



COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA



MARINA DI PUNTA ALA S.P.A.

LOCALITA' IL PORTO SNC
PUNTA ALA - CASTIGLIONE DELLA PESCAIA (GR)
42°48',48 N - 10°44,22 E

AMPLIAMENTO DEL PORTO TURISTICO DI PUNTA ALA STRALCIO FUNZIONALE OPERE CIVILI MARITTIME

A.02

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

20

012

DR

A

002

0

Committente

Marina di Punta Ala S.p.a.

sede legale:
Castiglione della Pescaia (GR)
Loc. Il Porto - Punta Ala

Progettazione opere marittime:



MODIMAR s.r.l. Via Monte Zebio 40 - 00195 ROMA
06.3269461 - www.modimar.it



Modimar Project S.r.l.
Via Asmara 72 - 00199 Roma

Progettazione:

Ing. Marco TARTAGLINI
Ing. Marco DEL BIANCO
Ing. Andrea SANZONE

Gruppo di lavoro:

Ing. Alessio CAMUSI
Ing. Valerio TRULLI
Dott.ssa Sara SCRIMIERI

Consulenza geotecnica:

AGiS Ingegneria s.r.l.
Ing. Giuseppe IORIO

Data	Rev.	DESCRIZIONE	Redatto:	Verificato:	Approvato:
05.04.2024	0	EMISSIONE	S.S.	M.D.B.	M.T.
La MODIMAR s.r.l. si riserva la proprietà di questo documento con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta. This document is property of MODIMAR s.r.l. Reproduction and divulgation forbidden without written permission					

Cliente:



MARINA DI PUNTA ALA S.p.a.

AMPLIAMENTO DEL PORTO TURISTICO DI PUNTA ALA
STRALCIO FUNZIONALE OPERE MARITTIME
PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

CODICE DOCUMENTO: 20 012 DR A.002 0

EMISSIONE FINALE: 05.04.2024



Modimar srl - Via Monte Zebio 40

00195 – Roma

06-3269361 telefono

06-32694630 fax

info@modimar.it email

www.modimar.it web



Modimar Project srl - Via Asmara, 72

00199 - Roma

Consulenza geotecnica:

AGiS Ingegneria

Sommario

Capitolo 1	Premessa.....	5
1.1	Oggetto dello Studio preliminare ambientale	5
1.2	Caratteristiche del Marina di Punta Ala.....	8
Capitolo 2	Inquadramento territoriale	10
2.1	Inquadramento dell'area d'intervento	10
2.2	Indagini geofisiche e batimetriche.....	11
2.3	Rilievi topografici e aerofotogrammetrici.....	13
Capitolo 3	Descrizione del progetto	15
3.1	Obiettivi del progetto	15
3.2	Caratteristiche del progetto	18
3.2.1	Stralcio funzionale opere marittime	18
3.2.2	Progettazione delle opere marittime in relazione alle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione.....	21
3.3	Opere marittime	23
3.3.1	Opere foranee e di protezione.....	23
3.3.2	Salpamenti.....	25
3.3.3	Dragaggi e riempimenti.....	25
3.3.4	Banchine e pontili.....	26
3.3.5	Area cantieristica.....	28
3.4	Opere di completamento.....	28
3.5	Canalizzazioni e sottoservizi	32
3.6	Opere di arredo marittimo e sistemazione spazi esterni (F)	32
3.7	Dinamica costiera.....	33
3.8	Opere a terra e impianti	34
3.9	Descrizione del cantiere.....	39
3.9.1	Macro fasi realizzative e cronoprogramma	40
3.9.2	Cronoprogramma	50
3.9.3	Piano Ambientale di Cantierizzazione.....	50
Capitolo 4	Analisi della conformità programmatica dell'intervento e regime dei vincoli	52
4.1	Aspetti di pianificazione urbanistica, paesaggistica e territoriale.....	52
4.1.1	Piano Territoriale di Coordinamento	52

4.1.2	Piano strutturale del Comune di Castiglione della Pescaia.....	52
4.1.3	Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico	53
4.1.4	Masterplan dei porti della Toscana.....	69
4.1.5	Piano Regolatore Portuale	75
4.2	Regime dei vincoli	82
4.2.1	Vincoli del Codice dei beni culturali e del paesaggio	82
4.2.2	Vincolo idrogeologico.....	88
4.2.3	Vincoli di interesse Unionale (Natura 2000) procedura di VINCA	91
4.2.4	Vincoli delle Aree di pregio e/o Aree protette di interesse regionale.....	94
Capitolo 5	Stato dell'ambiente.....	95
5.1.1	Biodiversità (Flora, fauna ed ecosistemi).....	95
5.1.2	Ambiente terrestre.....	95
5.1.3	Le biocenosi bentoniche presenti nell'area vasta.....	99
5.1.4	Biocenosi bentoniche nell'area di intervento e/o di Impatto potenziale.....	102
5.1.5	Le caratteristiche delle Fanerogame marine presenti nell'area di intervento e/o di Impatto potenziale	104
5.2	Suolo e sottosuolo	109
5.2.1	Inquadramento geologico-geomorfologico e idrologico	109
5.2.2	Caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti.....	112
5.3	Ambiente idrico – acque marino costiere.....	114
5.4	Aria	116
5.5	Rumore.....	119
5.6	Rifiuti.....	121
5.7	Popolazione e salute umana	122
5.8	Consumi energetici, di gas ed idrici	123
5.8.1	Impianti elettrici	123
5.8.2	Impianti idraulici.....	125
5.9	Paesaggio	128
Capitolo 6	Descrizione dei probabili effetti dell'opera sulle componenti ambientali	135
6.1	Biodiversità (Flora, fauna ed ecosistemi).....	138
6.1.1	Ipotesi di gestione delle fanerogame marine nell'area di intervento e/o impatto potenziale	141

6.2	Suolo e sottosuolo	147
6.3	Acque marino costiere	150
6.4	Atmosfera	151
6.5	Rumore.....	154
6.6	Rifiuti.....	155
6.7	Popolazione e salute umana	157
6.8	Consumi energetici, di gas ed idrici	158
6.8.1	Impianti elettrici	158
6.8.2	Impianti idraulici.....	168
6.9	Paesaggio	173
6.10	Impatti cumulativi	179
Capitolo 7	Misure di mitigazione	180
7.1	Biodiversità (Flora, fauna ed ecosistemi).....	180
7.2	Suolo e sottosuolo	182
7.3	Acque marino costiere	183
7.4	Atmosfera	184
7.5	Rumore.....	185
7.6	Popolazione e salute umana	185

Capitolo 1 Premessa

1.1 Oggetto dello Studio preliminare ambientale

La presente relazione rappresenta lo Studio preliminare ambientale (di seguito SPA) che accompagna il Progetto Definitivo degli interventi di “Riqualificazione ed ampliamento del Porto di Punta Ala - Stralcio Funzionale opere marittime”.

L'intervento in oggetto rientra tra i progetti di competenza statale di cui all'Allegato II della Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. “Porti con funzione turistica e da diporto quando lo specchio d'acqua è superiore a 10 ettari o le aree esterne interessate superano i 5 ettari oppure i moli sono di lunghezza superiore ai 500 m.” Lo SPA è stato redatto ai fini della procedura di *Verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale*, regolamentata dall'art. 19 del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii., orientata valutare se un progetto determina potenziali impatti ambientali significativi e negativi e deve essere quindi sottoposto al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale. L'*Autorità Competente* della procedura è statale ed è rappresentata dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (di seguito MASE) – Direzione Generale per la Crescita Sostenibile e la qualità dello Sviluppo (CreSS), mentre l'*Autorità Procedente* è rappresentata dal MARINA DI PUNTA ALA S.p.a. (di seguito MPA).

Il progetto in studio è volto alla riqualificazione delle infrastrutture per un efficientamento ambientale, tecnologico e dei servizi e all'ampliamento dello specchio acqueo verso nord e costituisce la naturale evoluzione progettuale delle disposizioni contenute nel Piano Regolatore Portuale di Punta Ala (PRP), già valutato positivamente sotto il profilo ambientale nella procedura Valutazione Ambientale Strategica e definitivamente approvato dal Consiglio Regionale il 28 luglio 2015 ai sensi dell'art.43, comma 2 della L.R. 65/2014.

Nella prima metà del 2023, al fine di individuare la procedura ambientale più corretta per l'ottenimento delle autorizzazioni ambientali del progetto in studio (stralcio opere marittime), con nota n. 302 del 5/06/2023, il proponente (Marina di Punta Ala S.p.a.) ha trasmesso istanza per l'espletamento di una valutazione preliminare, ai sensi dell'art. 6, comma 9, del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. Con Decreto del MASE 0109121.05-07-2023 il Ministero ha ritenuto di non escludere il progetto, comprensivo delle opere di ripascimento del litorale, da ulteriori valutazioni ambientali e quindi di sottoporre lo stesso alla procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA di cui al presente studio.

Giova riportare quanto determinato nel citato decreto:

“[...] la scrivente ritiene che, vista l'entità delle opere da realizzare, l'intervento non possa essere escluso da ulteriori procedure di valutazione ambientale, e che pertanto il progetto, comprensivo anche delle opere di ripascimento del litorale da effettuarsi con le sabbie di dragaggio del porto, debba essere sottoposto a Verifica di Assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/2006.

Si ritiene che nello Studio Preliminare Ambientale, tra le altre cose, dovranno essere presi in considerazione: il bilancio dei materiali, l'indicazione delle eventuali biocenosi presenti sul fondale interessato dalla nuova diga e più in generale nell'area interessata dai lavori, studi sulla modifica della dinamica costiera conseguente alla realizzazione dell'opera, e il piano di monitoraggio che il proponente dichiara di avere in programma di effettuare."

Stante quanto esplicitamente richiesto dal MASE, nell'ambito del progetto si è proceduto, nel particolare, all'effettuazione delle seguenti analisi:

- lo studio sul bilancio dei materiali (si rimanda all'elaborato *Relazione sui materiali impiegati*) orientato a:
 - descrivere i fabbisogni dei materiali da approvvigionare da cava, al netto dei volumi reimpiegati, e degli eventuali esuberanti di materiali di scarto, provenienti dagli scavi;
 - individuare le cave per l'approvvigionamento delle materie e delle eventuali aree di deposito per lo smaltimento delle terre di scarto;
 - descrivere le caratteristiche dei materiali impiegati per la realizzazione dell'opera;
- l'indagine conoscitiva (mediante ROV Remotely Operated Vehicle) per l'individuazione delle eventuali biocenosi presenti sul fondale interessato dalla nuova diga (si rimanda all'elaborato *Relazione indagini ROV*);
- studi specialistici su modello fisico a supporto della progettazione del nuovo tratto di diga foranea previsto per l'ampliamento del porto di Punta Ala effettuati dalla società AM3 Spin-off dell'Università di Firenze il compito di eseguire;
- condivisione degli esiti dello studio della dinamica costiera elaborato dal Prof. Ing. Aminti redatto nell'ambito del Piano Regolatore Portuale di Punta Ala (si rimanda a quanto sintetizzato nel presente Studio, quanto descritto nella Relazione generale ed allegato al progetto);
- il Piano di monitoraggio ambientale (PMA) orientato alla pianificazione delle attività di controllo dell'evoluzione dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione per quindi indirizzare le misure di mitigazione, correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate. Per l'approfondimento del PMA si rimanda allo specifico elaborato allegato al progetto.

Per quanto riguarda la citata richiesta relativa all'approfondimento dell'intervento di ripascimento del litorale, da effettuarsi con le sabbie di dragaggio del porto, occorre chiarire che rispetto a quanto presentato nell'ambito della Valutazione preliminare, il progetto in studio è stato ottimizzato e non prevede più l'intervento di dragaggio con necessità di gestione dei sedimenti per il ripascimento. Infatti, si opererà il semplice spostamento di sedimenti in aree immediatamente contigue all'interno del porto per conseguire il ripristino della navigabilità, nonché per agevolare l'operatività portuale ai sensi dell'art. 2, lettera f) del DM 173/2016.

Tornando ai contenuti approfonditi nel presente SPA, questi hanno ricalcato quanto richiesto dall'Allegato IV bis del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. - *Contenuti dello Studio Preliminare Ambientale* di cui all'articolo 19 e nel dettaglio è strutturato come segue:

- la descrizione del progetto, con particolare riferimento alle caratteristiche fisiche dell'insieme ed alla sua localizzazione;
- la relazione del progetto con le norme ed i vincoli, nonché con i piani e programmi a carattere settoriale, territoriale, ambientale e paesaggistico;
- la descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante;
- la descrizione dei probabili effetti rilevanti degli interventi sul contesto ambientale;
- l'individuazione delle misure previste per mitigare e/o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali negativi per le componenti interessate;
- descrizione della proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale.

Ai fini di una corretta lettura degli argomenti approfonditi nello SPA, e a premessa delle valutazioni di seguito affrontate è importante richiamare, per i contenuti sviluppati nell'ambito del presente studio, quanto stabilito ai sensi del D.Lgs. 152/2006, art. 6, comma 3 ter che prevede: *“Per progetti di opere e interventi da realizzarsi nell'ambito del Piano regolatore portuale o del Piano di sviluppo aeroportuale, già sottoposti ad una valutazione ambientale strategica, e che rientrano tra le categorie per le quali è prevista la Valutazione di impatto ambientale, costituiscono dati acquisiti tutti gli elementi valutati in sede di VAS o comunque desumibili dal Piano regolatore portuale o dal Piano di sviluppo aeroportuale. [...]”*. Il presente studio fa propri gli esiti della Valutazione Ambientale Strategica del Piano Regolatore del porto di Punta Ala ed in particolar modo quanto già approfondito in materia di compatibilità paesaggistica e conformazione degli strumenti della pianificazione disciplina statutaria del Piano di Indirizzo Territoriale con Valenza di Piano Paesaggistico, aspetti programmatici, studi della dinamica costiera ed efficientamento energetico.

Lo studio è elaborato dal seguente gruppo di professionisti:

- Dott. Ing. Marco Tartaglini, ingegnere civile esperto in progettazione di opere marittime e idrauliche;
- Dott. Ing. Marco Del Bianco, ingegnere per la protezione del territorio esperto nell'uso di programmi di calcolo, per le applicazioni di ingegneria marittima e costiera;
- Dott. Ing. Valerio Trulli, ingegnere civile esperto in progettazione idraulica-marittima e strutturale;
- Dott.ssa Sara Scrimieri, esperta di studi ambientali a corredo delle opere marittime;
- Dott. Ecologo Maurizio Naturalista Maurizio De Pirro esperta di valutazioni di incidenza ambientale;
- Dott. Dino Erdfeld (Evagrin S.r.l.), esperto di misure fisiche come rumore, vibrazioni, campi elettromagnetici e microclima.

La parte relativa agli aspetti geotecnici riguardanti l'elaborazione ed interpretazione delle prove e lo svolgimento delle verifiche geotecniche è stata curata dall'Ing. G. Iorio della società AGiS Ingegneria S.r.l.

Si aggiunge il coinvolgimento di OIKOS Engineering S.r.l. per le indagini effettuate a ridosso dell'imboccatura della struttura portuale di Punta Ala.

1.2 Caratteristiche del Marina di Punta Ala

Il porto di Punta Ala, in concessione alla Marina di Punta Ala s.p.a. (MPA), fu concepito negli anni '60 e reso operativo dal 1976. Le infrastrutture portuali necessitano oggi di interventi di riqualificazione ed adeguamento al fine di garantire una maggior sicurezza dell'infrastruttura a servizio dell'utenza pubblica e della nautica da diporto che nel corso degli anni ha subito significative evoluzioni in termini di dimensioni dei natanti e requisiti richiesti.

Il Piano Regolatore Portuale (PRP) redatto dal Comune di Castiglione della Pescaia prevede un ampliamento dello specchio acqueo verso nord del porto attuale con la realizzazione di un prolungamento delle opere di difesa esistenti e la riqualificazione delle infrastrutture portuali mirate ad un efficientamento ambientale, tecnologico e dei servizi.

In seguito, la MPA ha redatto un progetto preliminare ed ha condotto una serie di indagini campo e di studi specialistici rivolti all'approfondimento del quadro conoscitivo di progetto.

Successivamente, la Marina di Punta Ala S.p.a. ha affidato alla Modimar S.r.l. ed alla Modimar Project S.r.l., l'incarico per la redazione del Progetto Definitivo dello Stralcio Funzionale Opere Marittime dei "Lavori di Riqualificazione e Ampliamento del Porto di Punta Ala".

Per quanto riguarda in particolare le opere marittime comprese nel presente progetto, in questa fase, il lavoro progettuale è stato comunque sviluppato, approfondito ed aggiornato sulla base di una specifica e mirata campagna di indagini geognostiche di sito e laboratorio, studi meteomarini e indagini idrauliche in canaletta che hanno consentito di verificare ed estendere le conoscenze complessive.

L'attuale approdo turistico è protetto da una diga foranea che ha andamento da Nord e Sud ed è suddiviso in tre seni nei quali possono trovar posto 885 imbarcazioni, a vela ed a motore, fino a 40 m di lunghezza e su fondali che raggiungono i 5 m. Gli ormeggi sono realizzati con corpi morti senza gavitello e sono dotati di anelli e bitte (con ancoraggi sommersi). Completano le dotazioni del porto ampi parcheggi, i quali consentono di raggiungere le imbarcazioni con le autovetture, ed un cantiere nautico per le operazioni di manutenzione e rimessaggio delle imbarcazioni, dotato di vasca di alaggio 20 m x 6,5 m, travel lift da 75 tonnellate e impianto di raccolta, trattamento e conferimento in fognatura delle acque di prima pioggia. Il porto è insignito con continuità di Bandiera Blu dal 1990. Il Marina di Punta Ala S.p.A., società che gestisce il porto, si fa promotore all'interno della propria struttura del rispetto della salvaguardia dell'ambiente, la compatibilità con l'ecosistema, la salute e la sicurezza dei lavoratori e degli utenti, elementi irrinunciabili e fondamentali nella gestione dell'area portuale e nella erogazione dei servizi ad essa connessi.

La Marina, tra i propri obiettivi, promuove la prevenzione di incidenti ambientali attraverso l'attuazione di misure strutturali e gestionali capaci di fornire un'adeguata risposta in particolare per la gestione di incendi e sversamenti accidentali nel bacino acqueo portuale di sostanze pericolose. Il miglioramento continuo della gestione ambientale e della sicurezza e salute del lavoro, effettuata attraverso in confronto annuale, tra obiettivi e risultati misurabili della gestione, rappresenta un requisito imprescindibile per la crescita della realtà del Marina ed il conseguente soddisfacimento del cliente finale.

Capitolo 2 Inquadramento territoriale

2.1 Inquadramento dell'area d'intervento

Punta Ala, frazione del Comune di Castiglione della Pescaia (GR), è situata sull'omonimo promontorio. Il moderno centro turistico si è sviluppato nel corso del XX secolo, in particolare negli anni Settanta, mediante nuclei residenziali, campi da golf, un campo da polo, centri sportivi, un porto turistico, stabilimenti balneari e centro servizi.

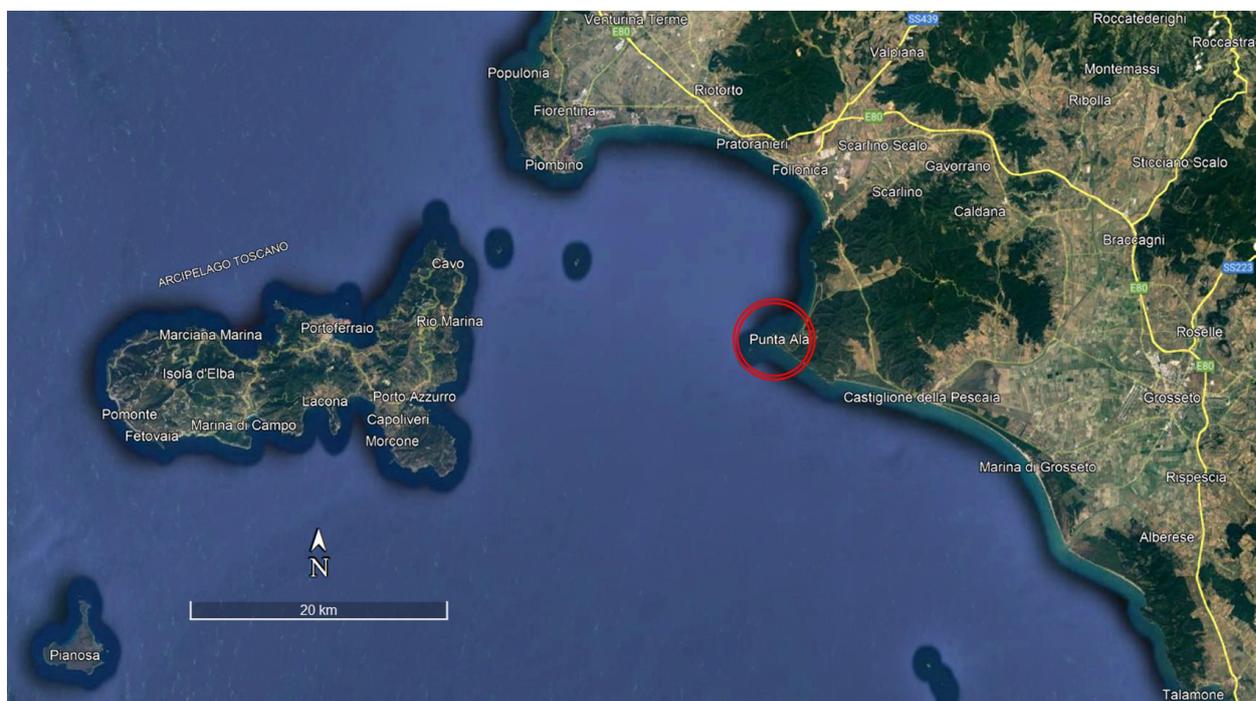


Figura 2-1 Inquadramento territoriale dell'area d'intervento

Il Porto di Punta Ala è ubicato tra Punta Hidalgo e Punta Ala, che delimitano a Sud il Golfo di Follonica. Le rotte di avvicinamento al Porto provenienti dai quadranti settentrionali passano per il Canale di Piombino, delimitato da una parte da Capo della Vita dell'Elba e dall'altra dal massiccio roccioso che culmina col Monte Massoncello alto 286 m, che crea una costa alta e rocciosa che inizia da Porto Baratti e si sviluppa fino al porto di Piombino. Gli approdi più prossimi sono Piombino (12 mn.), Castiglione della Pescaia (7 mn.), Porto Azzurro (15 mn.), Portoferraio (20 mn.), Talamone (24 mn.). Via terra i collegamenti sono garantiti prevalentemente dalla Via Aurelia (SS1), e dalla linea ferroviaria Grosseto-Livorno attraverso le stazioni ferroviarie di Grosseto (km.42) e di Follonica (km.22).

L'attuale approdo turistico, protetto da una diga foranea che ha andamento da Nord e Sud, è suddiviso in tre seni nei quali possono ormeggiare 885 imbarcazioni, a vela ed a motore, fino a 40 mt. di lunghezza e su fondali che raggiungono i 5 mt. Gli ormeggi sono realizzati con corpi morti senza gavitello e sono dotati di anelli e bitte (con ancoraggi sommersi). Completano le dotazioni del porto ampi parcheggi, i quali consentono di raggiungere le imbarcazioni con le autovetture, ed un cantiere nautico per le operazioni di manutenzione e rimessaggio delle imbarcazioni, dotato di vasca di alaggio 20 m x 6,5 m, travel lift da 75 tonnellate e impianto di raccolta, trattamento e conferimento in fognatura delle acque di prima pioggia.

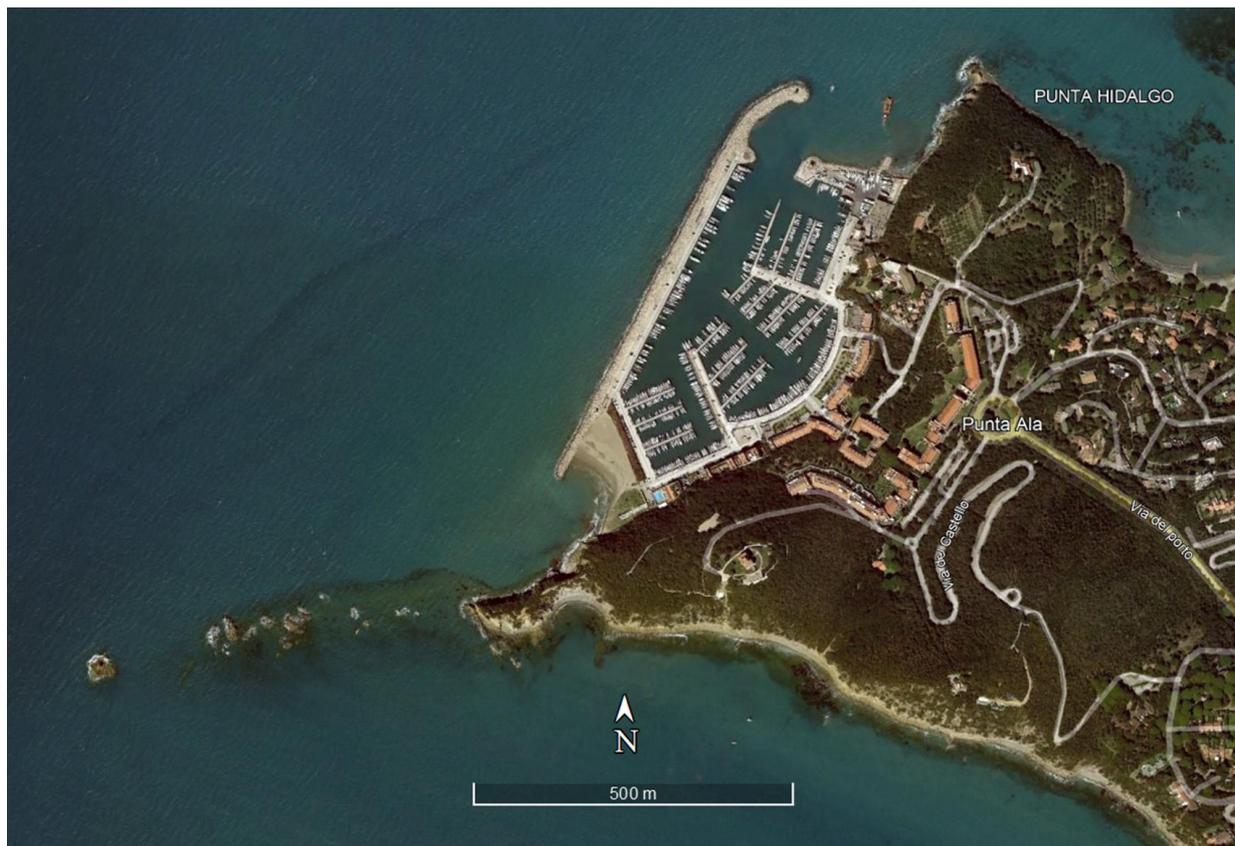


Figura 2-2 Inquadramento del porto di Punta Ala

Il porto turistico di Punta Ala è totalmente ricompreso all'interno dell'area demaniale assentita alla società Marina di Punta Ala S.p.A., titolare della concessione demaniale marittima n. 423 registro atti, n. 189 registro concessioni stipulata a Livorno in data 16 aprile 1976 (come modificato con atto suppletivo n. 427 registro atti in data 14 aprile 1977, con atto suppletivo n. 443 registro atti in data 29 settembre 1980 e con atto suppletivo n. 467 registro atti e n. 40 registro atti in data 6 luglio 2007). In data 29/05/2023 la società Marina di Punta Ala S.p.A. ha firmato l'estensione della concessione demaniale fino al 15/06/2078.

Le opere di difesa del porto (diga foranea, molo sopraflutto sud e sottoflutto nord) sono del tipo a gettata con scogliera a massi naturali e nucleo in tout-venant. La profondità dei bacini interni, interessati da fondali sabbiosi con rari affioramenti rocciosi, varia da 2 m (filo banchina) a 4,5 m (imboccatura portuale attuale). L'interazione fra il moto ondoso in ingresso e la conformazione planimetrico-strutturale del porto fanno sì che all'interno dei bacini siano agenti correnti marine che livellano il fondale interno, l'imboccatura e l'avamposto. Tale fenomeno ha permesso alle strutture portuali di raggiungere i 40 anni di attività senza mai dover ricorrere a cicliche operazioni di dragaggio.

2.2 Indagini geofisiche e batimetriche

L'area interessata dall'ampliamento del porto è stata interessata da diverse campagne di indagine eseguite nel 2014 e nel 2021.

Sono stati prelevati alcuni campioni prevalentemente sabbiosi sui quali nel 2007 (Geol. Nardulli) si è proceduto ad eseguire delle prove di taglio diretto su campioni preventivamente compattati e più recentemente, prove di taglio anulare eseguite dall'ISMGEO (2019).

A supporto della attuale fase progettuale, nel gennaio 2021 è stata eseguita una seconda e ben più importante campagna di indagine geognostica affidata alla Earth Science S.r.l., consistita in n.5 sondaggi meccanici a carotaggio continuo così distribuiti:

- un sondaggio a terra (ST1) in corrispondenza della zona di testata della diga foranea di lunghezza 30 m, successivamente attrezzato per una prova down-hole DH ai fini della classificazione sismica del sito;
- n. 4 sondaggi a mare (SM1,..., SM4) di lunghezza compresa tra 15 e 30 metri a partire dai fondali attuali, ubicati rispettivamente lungo l'allineamento della nuova diga e "avandiga" foranea, in corrispondenza della Diga Grecale e nella zona di raccordo tra Banchina Cantiere e Hidalgo Nord.

In fase di perforazione dei sondaggi a mare sono state eseguite prove SPT in foro con prelievo di materiale successivamente sottoposto a specifiche prove di classificazione e identificazione di laboratorio, consistenti essenzialmente in analisi granulometrica e determinazione del peso specifico dei grani, affidate al Laboratorio Geoplanning S.r.l. di Roma.

Contestualmente, ad estrapolazione dei sondaggi puntuali a mare, sono state eseguite n.11 prove penetrometriche dinamiche continue superpesanti del tipo DPSH (DP1-DP11) con preventiva infissione del rivestimento in avanzamento con misura delle battiture dell'attrito laterale ogni 30 cm, spinte fino a 15 m dal fondale marino oppure fino a rifiuto strumentale.

Nella Figura 2-3 è riportata l'ubicazione dei sondaggi e delle prove utilizzati per la costruzione del modello geotecnico generale di riferimento. Per le stratigrafie dei sondaggi insieme ai dettagli ed i risultati delle prove geotecniche di laboratorio si rimanda agli allegati di progetto.

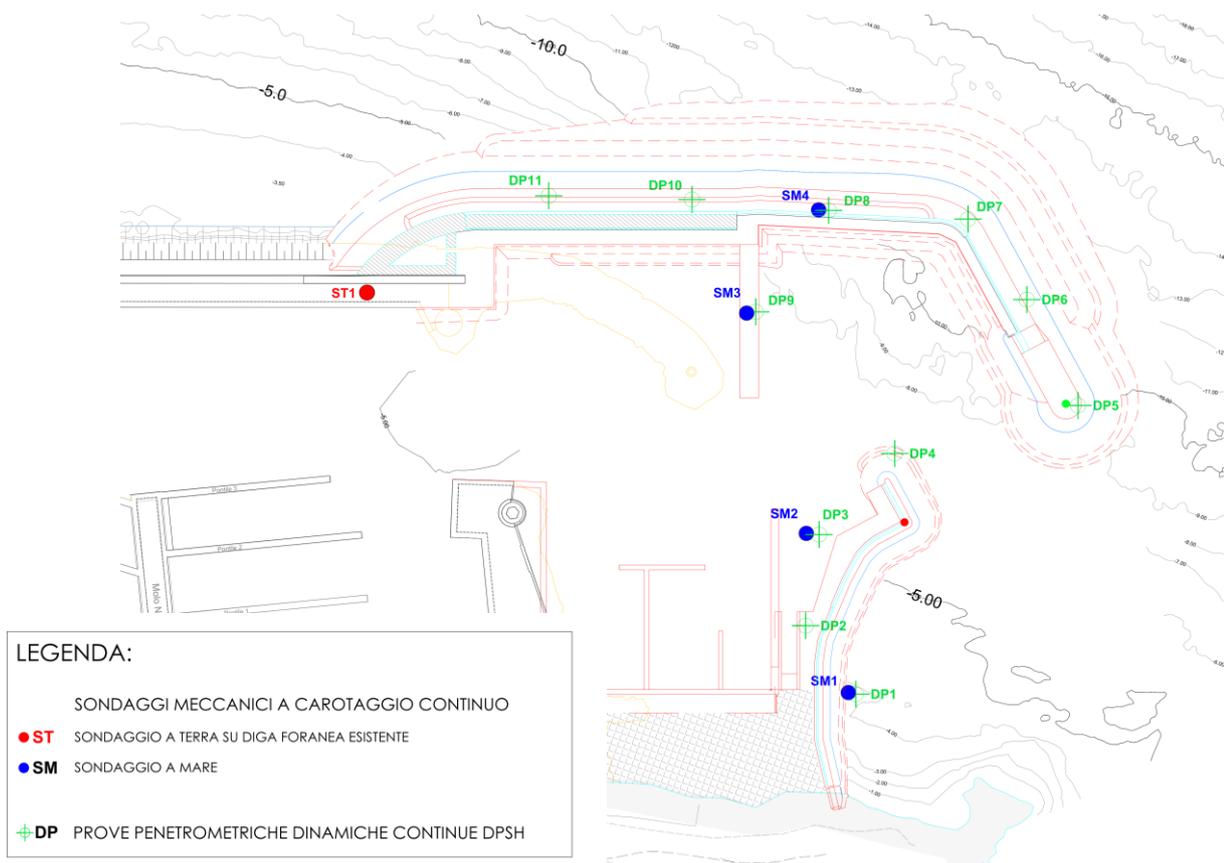


Figura 2-3 Planimetria indagini campagna geognostica 2021.

Ad integrazione del piano di indagini a mare è stata infine prevista l'esecuzione di un mirato programma di prove di classificazione e meccaniche di laboratorio su campioni di terreno preventivamente ricostituiti in laboratorio. Tali prove, più specificatamente descritte negli allegati di progetto, a cui si rimanda per approfondimenti, sono state eseguite presso il Laboratorio Terre ELLE TI s.r.l. di Firenze.

2.3 Rilievi topografici e aerofotogrammetrici

A supporto della progettazione preliminare nel 2014 è stata eseguita da GeoCoste per conto del MPA una specifica e mirata campagna di indagine di rilevamento mediante Chirp Sub Bottom Profile SBP estesa a n°15 prove sezioni di indagine nei settori di intervento.

Dal punto di vista stratigrafico, le indagini di tipo indiretto hanno evidenziato la presenza sul fondale di complessi sedimentari più recenti collegati alle diverse fasi della evoluzione della stessa linea di costa.

Le indagini batimetriche pregresse condotte da GeoCoste nel 2014 e nel 2019 sono state successivamente aggiornate con una recente campagna di rilievi batimetrici, effettuata da OIKOS Engineering a Settembre 2023.

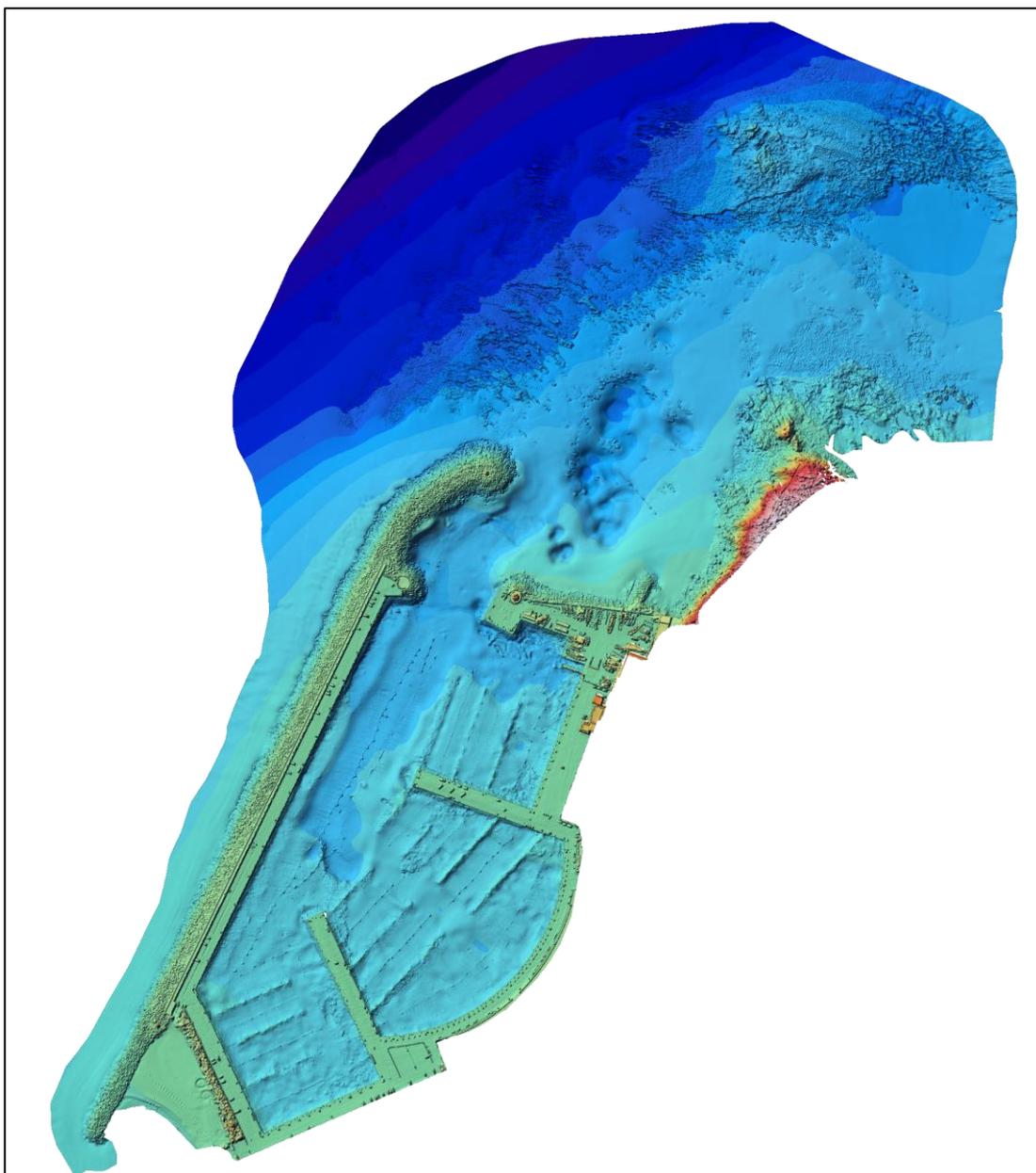


Figura 2-4 Rappresentazione rilievo batimetrico

Capitolo 3 Descrizione del progetto

3.1 Obiettivi del progetto

Come premesso il progetto in studio rappresenta l'attuazione del Piano Regolatore Portuale di Punta Ala elaborato sulla base della necessità di affrontare e risolvere l'urgenza di riqualificazione ed adeguamento delle opere marittime esistenti. Tali interventi, infatti, sono cruciali per garantire una maggior sicurezza dell'infrastruttura a servizio dell'utenza pubblica e per adeguare le strutture portuali all'attuale richiesta della nautica da diporto.

Le criticità riscontrate nell'attuale configurazione infrastrutturale sono di seguito elencate:

- trovare soluzioni praticabili sicure per realizzare le opere di difesa della traversia di Grecale;
- limitata disponibilità di ormeggi per le funzioni di interesse pubblico (transiti, charter, regate, ospitalità pescherecci in condizioni meteo avverse, base nautica accessibile);
- richieste di ormeggi di maggiori dimensioni espresse dal mercato, con riferimento anche alla nautica maggiore, da generarsi, a partire dagli 885 posti barca attuali, nel rispetto del numero di 1000 ormeggi, come stabilito dall'Accordo di Pianificazione recepito nel PIT;
- necessità di potenziamento dell'offerta dei parcheggi;
- necessità di potenziamento dell'area cantieristica in base all'attuale richiesta di mercato;
- potenziamento dell'efficientamento energetico;
- potenziamento dei servizi igienici in relazione alla richiesta di ormeggi di cui sopra;
- gestione delle interferenze presenti tra la viabilità portuale e la viabilità cantieristica per il raggiungimento della torre di controllo e della stazione carburanti;
- limitata capacità di organizzazione congressuale ed eventi.

In relazione a quanto sopra il Comune di Castiglione della Pescaia ha quindi approvato il Piano Regolatore Portuale per la riqualificazione e l'ampliamento del Porto di Punta Ala ponendosi i seguenti obiettivi:

- Miglioramento della viabilità nautica e della sicurezza degli ormeggi attraverso una nuova definizione ed un ampliamento delle strutture di difesa dell'ingresso del porto dai venti di traversia (grecale).
- Riqualificazione e ampliamento delle aree e dei servizi forniti per le funzioni di interesse pubblico (transito, charter, pescherecci, base nautica accessibile, eventi nautici).
- Realizzazione di ormeggi in numero e in dimensioni in grado di ospitare imbarcazioni attualmente prodotte dalla nautica da diporto, tra le quali anche quelle di prestigio che contribuiscano ad elevare gli standard qualitativi dell'offerta territoriale integrata. Quanto è volto a fornire un valido sostegno al comparto produttivo della nautica toscana che si presenta come uno tra i settori trainanti dell'economia regionale grazie alla qualità delle produzioni dei poli cantieristici di eccellenza che vantano il riconoscimento di un marchio di qualità a livello internazionale per le produzioni toscane.

- Incremento degli spazi e adeguamento delle strutture dedicate alla attività cantieristica e di manutenzione anche delle imbarcazioni superiori ai 20 m.
- Armonizzazione della struttura portuale esistente rispetto ai criteri di cui all'Allegato I e alle direttive e standard di cui all'Allegato II della disciplina del Master Plan della Portualità della Regione Toscana, che consenta, per quanto possibile, di ridurre le criticità presenti.
- Riqualificazione e integrazione delle strutture di accoglienza, con particolare attenzione alla offerta di spazi dedicati alla congressualità e ai percorsi museali, il tutto tenendo conto della necessità di Innalzamento del livello di sostenibilità ambientale dell'intero sistema.
- Valorizzazione dell'impatto del Porto sull'economia dell'area e del waterfront con interventi di riqualificazione degli spazi di integrazione funzionale città-mare ai fini del miglioramento dell'accessibilità e di uso degli spazi; come indicato nel Piano strutturale e nel Master Plan Regionale La Rete dei porti toscani (vedasi punti successivi).
- Promozione e tutela di tutte quelle attività produttive che trovano nei porti lo strumento logistico indispensabile alla propria operatività, a sostegno dello sviluppo del turismo e dell'economia locale, prevedendo in tal senso la riserva di una quota di posti barca per il charter nautico.
- Revisione dell'offerta dei posti dedicati agli utenti in transito con una nuova collocazione funzionale alle specifiche esigenze.
- Sostegno alla qualificazione dei porti e approdi esistenti sotto il profilo della dotazione dei servizi aggiuntivi al diportista e alla crescita di attività connesse alla nautica quali il rimessaggio e la piccola cantieristica.

L'intervento proposto, oltre a garantire il raggiungimento degli obiettivi contenuti nel PRP e negli strumenti urbanistici sovraordinati (PIT-PPR, PTC, PS, RU), dei quali risulta in sostanza una attuazione (Piano attuativo come da LR. 65/2014), determina il miglioramento dei seguenti aspetti ambientali presenti nel contesto nel quale si inserisce l'area portuale:

- Concorrenza al riequilibrio delle spiagge. La modellistica numerica, eseguita dall'Università di Firenze nell'ambito degli Studi di Settore a supporto del PRP, evidenzia che la nuova configurazione della diga, grazie al suo prolungamento, concorre al riequilibrio delle spiagge site a nord di Punta Hidalgo, riducendo l'entità delle correnti litoranee e del conseguente trasporto litoraneo vicino a riva, principale causa dell'erosione.
- Contrasto dei fenomeni erosivi della falesia presente nell'attuale imbocco del porto. Il prolungamento della Diga Foranea verso nord ed il nuovo piazzale Cantiere costituiscono una riduzione del campo di moto delle correnti litoranee che attualmente insistono direttamente sulla stessa.
- Efficientamento energetico del porto esistente. Attualmente il Porto di Punta Ala consuma nell'insieme delle attività (Porto-YCPA-Cantiere) circa 760.000 KWh/anno di energia elettrica. Il consumo di gas metano è dell'ordine di 10.000 mc/anno. Per migliorare i consumi energetici, il progetto di ampliamento utilizzerà ove possibile tecnologie oggi disponibili e praticabili nel campo delle fonti rinnovabili e dei risparmi

energetici. Gli impianti di illuminazione verranno razionalizzati e riqualificati mediante tecnologie a basso consumo, ridefinizione dei punti illuminanti e delle fasce temporali di accensione (LED, crepuscolari, ecc.). È previsto, ove paesaggisticamente compatibile, l'utilizzo del solare termico per la produzione di acqua calda e per il preriscaldamento degli ambienti e l'impiego del fotovoltaico con inverter ed accumulo.

- Risparmio ed ottimizzazione della risorsa idrica. Si prevede che il Porto di Punta Ala sia dotato di tre distinti circuiti idraulici (potabile, industriale, antincendio). L'acqua industriale viene utilizzata per usi industriali (legati all'area cantiere), per il servizio antincendio, per il lavaggio delle imbarcazioni, per l'irrigazione delle aree verdi e per i wc e gli orinatoi dei servizi igienici. L'acqua potabile è utilizzata per tutti gli usi sanitari. La fornitura è garantita dalla società Acquedotto del Fiora. Per quanto riguarda l'acqua industriale il progetto prevede anche la produzione diretta mediante l'utilizzo di impianto di dissalazione e successivo stoccaggio della produzione in appositi serbatoi esistenti. L'attuazione di quest'ultima tecnologia permette la riduzione del prelievo di acqua proveniente dai pozzi ubicati nel comprensorio di Punta Ala.
- Difesa del bacino portuale dai venti provenienti dal settore di Grecale. La configurazione attuale delle opere di difesa non consente l'adeguata protezione dei bacini interni dai venti di Grecale, i quali sono responsabili di agitazioni ondose interne, anche dovuta alla particolare esposizione dell'imboccatura portuale verso nord-est, che creano disagi all'utenza. La configurazione proposta dal progetto, verificata dall'Università di Firenze con l'utilizzo di modellazione numerica, garantisce il rispetto delle condizioni di comfort disposte dalle vigenti Raccomandazione Tecniche AIPCN-PIANC.
- Ospitalità alla flotta peschereccia di Castiglione della Pescaia in inverno in condizioni meteo avverse. Attualmente la flotta peschereccia, in condizioni meteo avverse invernali, viene ospitata, su autorizzazione della Capitaneria di Porto, presso i pontili di transito. Attualmente il porto non dispone di banchine di ormeggio adeguatamente attrezzate all'accoglienza dei pescherecci. La nuova configurazione predispone una banchina di 80 m attrezzata allo scopo di poterli ormeggiare in condizioni meteo avverse invernali.
- Adeguamento della ricettività portuale alla domanda dell'utenza diportistica. Il porto attuale, concepito negli anni '70, ha risposto perfettamente alla domanda della nautica coeva. Ad oggi risulta sempre più inadeguato ad accogliere le imbarcazioni che si sono evolute dimensionalmente. Il progetto attua una riqualificazione dimensionale dei posti di ormeggio esistenti e la realizzazione di nuovi in grado di rispondere alla domanda dell'attuale nautica diportistica.
- Potenziamento delle strutture destinate all'attività cantieristica. L'attività cantieristica costituisce attività economica importante per il territorio (impiego di manodopera qualificata), oltre a fornire servizi essenziali all'utenza portuale, sia in condizioni ordinarie sia in condizioni di emergenza. Il potenziamento della stessa consente il rilancio dell'attività economica sul territorio ed il potenziamento dell'intera infrastruttura in continuità con l'adeguamento della ricettività portuale.

3.2 Caratteristiche del progetto

3.2.1 Stralcio funzionale opere marittime

Il presente progetto definitivo è rivolto alla definizione delle **opere marittime** previste per la realizzazione del **primo stralcio funzionale** dei lavori di riqualificazione ed ampliamento del Porto di Punta Ala, come illustrato nello schema planimetrico di Figura 5.

Il Progetto è stato sviluppato in attuazione del PRP per la riqualificazione e l'ampliamento del Porto di Punta Ala approvato dal Comune di Castiglione della Pescaia in data 28/08/2018 con Deliberazione di Consiglio n. 70.

L'area complessiva dell'ampliamento portuale ammonta a 81.610 m², di cui 51.226 m² di specchio acqueo, 30.384 m² di aree a terra (sopra il livello medio mare).

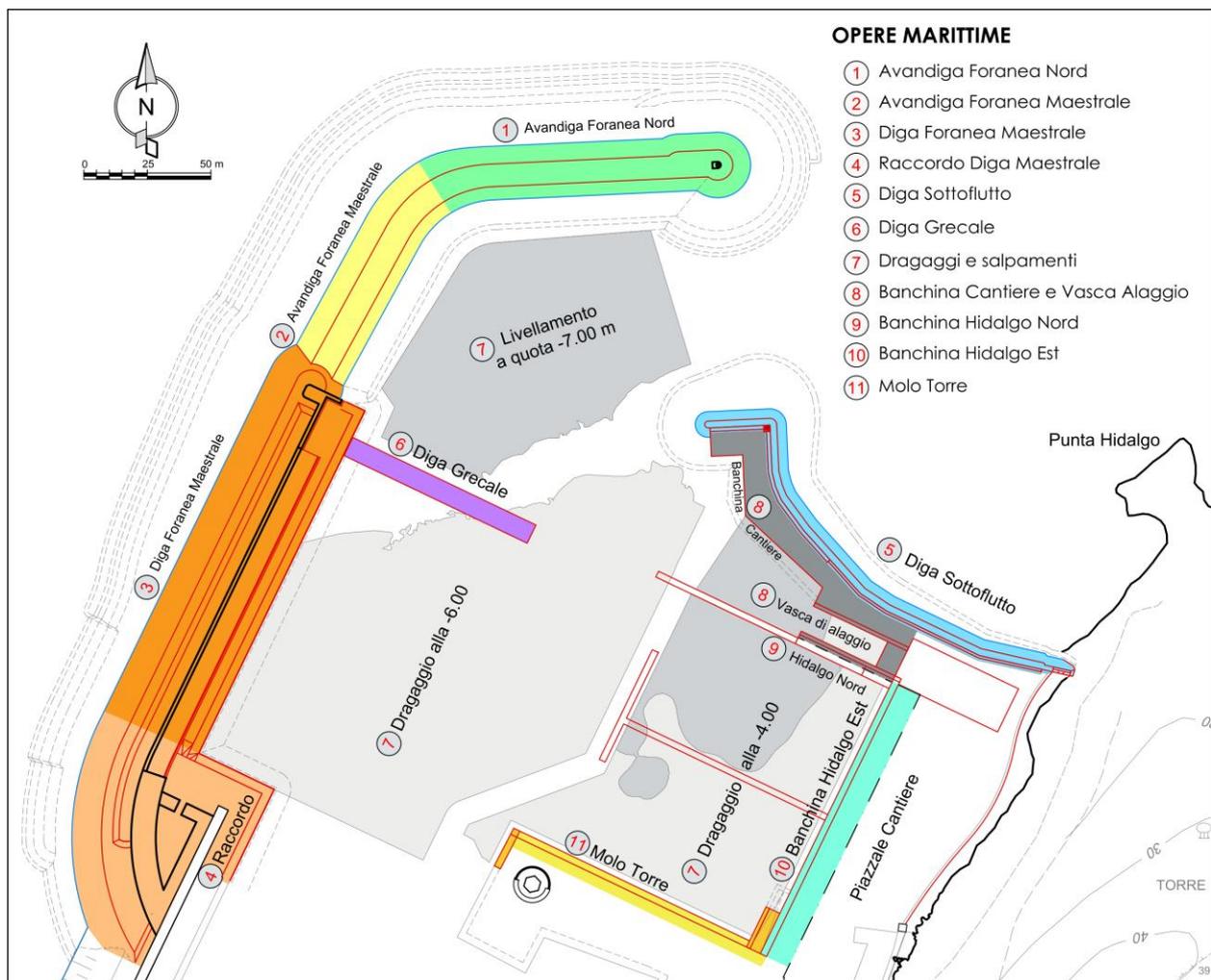


Figura 5. Planimetria di progetto

In particolare, le attività di progettazione si sono focalizzate sulla definizione delle nuove opere foranee a gettata realizzate in massi naturali: i) la nuova Diga Foranea di sopraflutto, realizzata in prosecuzione alla diga foranea attuale, ii) la nuova Diga Sottoflutto, che di fatto rappresenta una trasposizione verso Nordest dell'attuale molo sottoflutto radicato a terra.

Le suddette opere foranee, per la loro rilevanza, rappresentano l'intervento prevalente del progetto e sono realizzate in continuità tipologica e geometrica con l'esistente.

La soluzione di progetto è stata definita considerando le azioni di progetto (moto ondoso e livelli del mare), la disponibilità dei massi naturali provenienti dalle cave localizzate in prossimità dell'area di intervento, i costi di realizzazione e di manutenzione, nonché i possibili impatti sull'ambiente.

A seguito di una attenta valutazione, in relazione ai livelli di rischio attesi, si è scelto di optare per un'opera foranea protetta da una mantellata costituita da massi naturali di peso compreso tra 5 e 8 tonnellate, contraddistinta da una stabilità dinamica.

In ragione di tale scelta è possibile che a seguito di eventi estremi di moto ondoso, contraddistinti da tempi di ritorno elevati (50, 100 anni), alcuni massi vengano movimentati e pertanto si renda necessario effettuare degli interventi di manutenzione per ripristinare l'integrità della mantellata della diga.

Di conseguenza, nel corso della vita dell'opera, saranno necessarie delle attività di monitoraggio per verificare, specialmente a seguito di eventi di moto ondoso particolarmente intensi, l'eventuale movimentazione dei massi costituenti la mantellata.

Per la realizzazione della nuova Avandiga Foranea Maestrale e dell'Avandiga Foranea Nord, il progetto del primo stralcio funzionale delle opere marittime ha optato per la realizzazione di un'opera foranea in massi naturali trascinabile. In una successiva fase di attuazione tale opera potrà essere adeguata alle previsioni di PRP realizzando un coronamento in calcestruzzo, rifiorando la mantellata e realizzando i banchinamenti interni.

Le opere di difesa previste per l'ampliamento del Marina di Punta Ala sono completate dalla nuova Diga Grecale per la protezione degli specchi acquei interni dalle onde generate localmente all'interno del golfo di Follonica provenienti da grecale.

In funzione degli esiti delle prossime indagini geotecniche integrative previste dal MPA e in fase di affidamento si prevede di realizzare la nuova diga con moduli prefabbricati di calcestruzzo, che potranno essere posati su uno scanno di imbasamento od ormeggiati con corpi morti e catenarie per costituire un frangiflutti galleggiante.

Il progetto, in accordo con le NTA del PRP, prevede il salpamento dell'attuale avandiga di sopraflutto e della scogliera posta a protezione del molo sottoflutto. È previsto il completo riutilizzo dei materiali oggetto di salpamento per la realizzazione di nuclei e mantellate delle nuove opere in progetto riducendo così l'impiego di materiale proveniente da cava.

Le nuove dighe foranee formano un ampio avamposto e proteggono i nuovi specchi acquei interni dove sorgeranno: i) la nuova Darsena Hidalgo e ii) la nuova Darsena di Maestrale.

I canali navigabili e l'imboccatura sono stati definiti in accordo con le Raccomandazioni Tecniche AIPCN-PIANC.

Le darsene interne, i cui perimetri sono costituiti, in analogia con lo stato di fatto, da banchine realizzate con massi sovrapposti di calcestruzzo, sono destinate ad accrescere la ricettività portuale. Complessivamente verranno realizzati 141 nuovi posti barca di cui 19, ubicati nella nuova darsena maestrale, destinati ad accogliere yacht di lunghezza compresa tra 32 e 50 m.

In funzione della flotta di progetto è stato previsto un intervento di dragaggio e riempimento per adeguare i fondali esistenti rispettivamente alla quota di -4.0 m slm, all'interno della Darsena Hidalgo, -5.0 m, nella zona prospiciente alla zona cantieristica e -6.0 m slm nella Darsena Maestrale.

In linea con le disposizioni delle NTA del PRP i sedimenti derivanti dal dragaggio del porto saranno utilizzati per la realizzazione dei riempimenti e livellamenti del fondale all'interno dell'ambito portuale.

I lavori di riqualificazione del porto prevedono inoltre un'espansione a Nord dell'area cantieristica con la formazione di un nuovo piazzale di circa 5800 m² e una nuova vasca di allaggio 11.0 m × 30.0 m per l'allaggio e il varo di imbarcazioni di elevate dimensioni. Infine, sul versante interno della nuova diga sottoflutto, è prevista la realizzazione di un banchinamento "a giorno" su pali che offrirà la possibilità di ormeggiare le imbarcazioni in riparazione presso il cantiere nautico.

L'approvvigionamento dei materiali e le operazioni di costruzione avverranno sia via mare che via terra, cercando di prediligere la prima modalità al fine di minimizzare potenziali impatti.

Le lavorazioni saranno eseguite garantendo la continuità dell'operativa del porto, durante la stagione che si estende da maggio a settembre le lavorazioni verranno ridotte per ridurre l'interferenza con la nautica da diporto.

Prima dell'avvio dei lavori sarà effettuata una campagna di ricerca e bonifica di ordigni bellici e di monitoraggio archeologico ed ambientale.

Per tutti i diversi corpi d'opera sono stati preliminarmente definiti, sulla base della normativa, delle raccomandazioni internazionali e delle richieste della MPA, i requisiti funzionali di progetto e le azioni di progetto. Sulla base di questi sono state dimensionate le opere ed impostate le relative verifiche di stabilità globali, geotecniche e strutturali eseguite con riferimento alle indicazioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018.

A tal riguardo si evidenzia che le opere foranee della diga sopraflutto sono state oggetto di una fase di studio su modello fisico presso il laboratorio di ingegneria marittima dell'Università di Firenze a seguito della quale sono state definite le caratteristiche geometriche della sezione, la pezzatura dei massi naturali tali da assicurare la stabilità della mantellata, le altezze delle opere rispetto al medio mare tali da garantire il loro funzionamento in condizioni di sicurezza a fronte del verificarsi delle condizioni meteomarine di progetto.

Lo stralcio funzionale ha riguardato inoltre opere di completamento, opere di arredo marittimo e sistemazione degli spazi esterni del nuovo porto e la predisposizione dei cunicoli di servizio per il futuro passaggio degli impianti a rete e dei servizi (rete idrica, antincendio, fognatura, rete elettrica, dati, etc...).

Il progetto ha sviluppato ipotesi di fasi realizzative ed il relativo cronoprogramma ed è completato dai documenti tecnico amministrativi (computo, elenco prezzi etc...), l'aggiornamento delle prime indicazioni per la sicurezza, comprensivo della stima dei costi

contrattuali per la sicurezza, finalizzati alla successiva fase di appalto ed all'ottenimento del permesso di costruire.

3.2.2 Progettazione delle opere marittime in relazione alle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione.

Come meglio illustrato nella Relazione Generale a cui si rimanda per i dovuti approfondimenti, le indagini geognostiche, condotte nel corso della progettazione definitiva, hanno evidenziato la presenza nell'area di espansione del porto di terreni di imposta costituiti da sedimenti sabbioso-limosi intercalati da banchi di posidonie sepolte e sono caratterizzati da uno scarso addensamento ed una bassa consistenza. Di conseguenza questi terreni pongono problemi di stabilità e di cedimenti sia in fase di costruzione che in fase di esercizio.

In relazione a questo complesso scenario, definito a seguito di una campagna di indagini geognostiche a cui hanno fatto seguito delle approfondite indagini di laboratorio, le principali problematiche geotecniche possono essere ricondotte alle seguenti:

- a) analisi delle condizioni di stabilità durante le varie fasi di lavorazione delle nuove opere foranee a gettata;
- b) stabilità delle nuove banchine della Darsena di Maestrale nel tratto interno della diga sopraflutto
- c) previsione dei cedimenti delle banchine di riva e dei retrostanti piazzali per effetto dei sovraccarichi di esercizio;
- d) dimensionamento geotecnico dei pontili di accosto ed ormeggio, della banchina cantiere e dello sporgente della vasca di alaggio fondati su pali.

Alcune verifiche preliminari hanno chiaramente confermato che la stabilità di opere a fondazione diretta per la formazione delle opere foranee (come, ad esempio, cassoni cellulari) non risulterebbe garantita, confermando l'opportunità di realizzare le nuove opere marittime in continuità tipologica con quelle esistenti (scogliere in massi naturali, banchinamenti in massi sovrapposti, ecc.). Questo condizionamento ha portato alla necessità di ridurre le pressioni sul terreno, portando a scegliere la soluzione più tradizionale che prevede la formazione di un corpo d'opera in massi naturali di forma trapezia, la quale presenta una maggiore impronta sul terreno e di conseguenza una minore pressione al suolo.

Considerate le caratteristiche delle opere in progetto ed il quadro stratigrafico ed ambientale, le maggiori problematiche geotecniche riguardano essenzialmente la stabilità delle nuove strutture di banchina interne alla diga di sopraflutto previste con soluzione a massi sovrapposti.

Le verifiche preliminari effettuate per queste opere hanno chiaramente mostrato che in assenza di specifici provvedimenti, la stabilità stessa delle opere non risulterebbe garantita. Analoghe considerazioni valgono anche per il tratto di testata del molo di sottoflutto.

Ciò ha quindi reso necessaria l'adozione di una opportuna procedura costruttiva per fasi che permetta lo smaltimento dei cedimenti durante la costruzione dell'importante opera. In particolare in una prima fase sarà adottato un rilevato provvisorio, associato ad un intervento

di “precarico”, in modo da consentire un efficace smaltimento dei cedimenti attesi e permettere, in una seconda fase, la realizzazione dei banchinamenti interni senza pratici effetti.

Uno specifico carattere del progetto ha riguardato la previsione dei cedimenti che subiranno i rilevati di lavoro nella fase di collocazione in opera e precarico, successivamente, una volta realizzate, le banchine per effetto dei sovraccarichi di esercizio.

Una volta definita la procedura costruttiva, le condizioni di stabilità globale delle nuove banchine sono state verificate nelle condizioni più sfavorevoli, attribuendo ai diversi strati di terreno interessati i corrispondenti parametri geotecnici.

Per le banchine della darsena Hidalgo, viste le buone caratteristiche dei terreni sabbiosi sottostanti, e la predisposizione di una fase di precarica, permettono di affermare che non si incontreranno particolari problemi geotecnici. Aspetti di dettaglio sono stati affrontati nell’ambito della definizione delle strutture di completamento per la sistemazione delle opere esistenti interessate dalle attività di demolizione ed escavo.

L’altezza massima del rilevato per la formazione dei piazzali di cantiere è di circa 3-4 metri, possibili modesti abbassamenti del piano dei piazzali potranno verificarsi nei primi periodi di esercizio. In tal caso sarà buona norma prevedere l’adozione di un precarico prima del completamento della pavimentazione in modo da anticipare i cedimenti di prima applicazione dei massimi sovraccarichi.

Per quanto riguarda l’ampia zona in cui sono comprese la Banchina Cantiere, la Diga di Sottoflutto la banchina Hidalgo Nord e l’area di allaggio/varo, l’accertata presenza delle sabbie a posidonia a modesta profondità ha fortemente condizionato la nuova configurazione consigliando l’adozione di soluzioni a giorno, fondati su pali spinti nel substrato.

In quest’area i problemi geotecnici riguardano l’insorgere di possibili cedimenti differenziali tra il corpo diga e la struttura a giorno realizzata su pali soprattutto nei primi periodi di esercizio e nella fase di prima applicazione dei massimi sovraccarichi. Anche in questo caso è prevedibile l’adozione di un precarico prima del completamento della sovrastruttura.

Nel caso del molo di sottoflutto l’altezza massima del rilevato è di circa 7.5 metri, e in considerazione delle condizioni stratigrafiche attese sono da attendersi cedimenti significativi tendenzialmente più elevati procedendo verso l’esterno. In generale da tali cedimenti non deriveranno comunque pratici effetti se non quello di comportare un maggiore apporto di materiali.

Per evitare indesiderati fenomeni di attrito negativo e soprattutto inaccettabili spostamenti orizzontali sui pali della limitrofa Banchina Cantiere, ed evitare cedimenti differenziali in esercizio tra le due opere, per l’opera a gettata sarà da prevedere la costruzione in avanzamento mediante un rilevato provvisorio, possibilmente associato ad un intervento di “precarico”, in modo da consentire un efficace smaltimento dei cedimenti attesi e permettere, in una seconda fase, la realizzazione dei pali trivellati da terra, senza pratici effetti.

3.3 Opere marittime

3.3.1 Opere foranee e di protezione

La protezione del nuovo bacino del Marina di Punta Ala dal moto ondoso prevalente, proveniente dal 4° quadrante (traversia principale) e dal 1° quadrante (traversia secondaria), è assicurata dalla presenza della nuova diga foranea di sopraflutto e dalla nuova diga foranea di sottoflutto.

Sia per il molo di sopraflutto, sia per quello di sottoflutto è stata scelta una soluzione a scogliera in massi naturali, messi in opera “a gettata” in analogia con lo stato attuale.

La **nuova diga foranea di sopraflutto** costituisce di fatto un prolungamento dell’attuale diga foranea del porto e, sia per la sua estensione che per la mole di materiali naturali provenienti da cava necessari per la sua realizzazione, rappresenta l’intervento prevalente del presente progetto. La nuova opera risulta radicata in corrispondenza dell’estremità nordorientale della diga foranea e, dopo un primo tratto di raccordo di circa 53 m, si sviluppa con un allineamento rettilineo, parallelo alla diga esistente e alla linea di costa, suddiviso in **diga foranea di maestrale** (L = 159.4 m) e **avandiga foranea di maestrale** (L = 82 m), per uno sviluppo complessivo di 294.3 m, su fondali che variano da un minimo di -4.0 m sul l.m.m. a -14.0 m l.m.m.

In seguito, l’asse della diga effettua una curva verso Est (raggio di circa 40 m) per poi proseguire con un secondo tratto rettilineo, denominato **avandiga foranea nord**, in direzione Est per circa 100 m, fino a giungere in testata su fondali di circa -10 m.

Data l’esposizione alle onde più elevate che si presentano dal settore di Maestrale per assicurare la stabilità della mantellata della diga foranea è risultato necessario ricorrere all’impiego di massi naturali di elevata pezzatura, con peso compreso tra 5.0 e 8.0 tonnellate disposti in due strati con pendenza 1V:2.5H. Solo lungo l’avandiga foranea nord, data la minore intensità del moto ondoso proveniente dal settore di N-NE è stato possibile ridurre la pendenza a 1V:2H.

Lungo il raccordo iniziale e lungo tutta la diga foranea di maestrale è presente un muro paraonde di coronamento in calcestruzzo armato che si eleva fino a quota +4.50 m sul l.m.m al fine di contenere al minimo la potenziale tracimazione del moto ondoso in occasione degli stati di mare più estremi.

Per contenere al minimo i fenomeni di tracimazione del moto ondoso sulla cresta della diga, all’esterno del muro paraonde, è stata inoltre ricavata una vasca di dissipazione del moto ondoso (vasca di laminazione), i cui benefici sono stati verificati in laboratorio su modello fisico.

Lungo la diga foranea di maestrale il muro paraonde è configurato in modo da ricavare, lato porto, in continuità con l’esistente dei locali di servizio, con altezza utile di 2.2 m, destinati alla realizzazione di box auto/magazzinetti per gli utenti del porto.

Nel tratto di radicamento della nuova diga foranea, come previsto da PRP, la sovrastruttura di coronamento della diga foranea è stata configurata in modo da ricavare dei locali di altezza utile 3.0 m con funzione commerciale e di servizio portuale.

Per l'avandiga foranea, che delimita l'avamporto, in analogia con la situazione attuale, il primo stralcio funzionale per la realizzazione delle opere marittime prevede la realizzazione di un'opera in massi naturali trascinabile senza massiccio di coronamento con cresta posta a quota +3.50 m.

La mantellata della avandiga foranea sarà realizzata con i materiali provenienti da cava integrandoli con il materiale proveniente dal salpamento dall'avandiga esistente.

Si precisa che in una successiva fase di attuazione tale opera potrà essere adeguata alle previsioni di PRP realizzando un coronamento in calcestruzzo, rifuorendo le mantellate e realizzando i banchinamenti interni.

La **nuova diga foranea di sottoflutto** è radicata a terra, al piede della falesia che si estende tra Punta Ala e Punta Hidalgo, e segue un allineamento SE-NO pressoché parallelo all'attuale Molo Torre, da cui risulta distaccato di circa 120 m in direzione NE. La diga di sottoflutto si sviluppa per circa 192 m su fondali che degradano naturalmente dalla linea di riva fino ad incontrare la -7.00 in prossimità della testata.

Data l'esposizione agli stati di mare meno intensi provenienti dal settore di NE per la realizzazione della mantellata della diga sottoflutto è previsto l'impiego di massi naturali da 1.5 a 3.0 tonnellate in due strati messi in opera con pendenza 2V:3H.

La cresta del coronamento della diga sottoflutto, realizzato con un massiccio di calcestruzzo gettato in opera, è posta a +2.50 m sul l.m.m.

In corrispondenza delle due testate è prevista la posa in opera dei fanali di segnalazione (verde e rosso).

Le due opere di difesa foranee delimitano un avamporto che ospita un primo cerchio di evoluzione (il principale) di diametro pari a 90.0 m, a cui le imbarcazioni dirette ai bacini di ormeggio potranno accedere attraverso un canale navigabile, allineato con la direzione 255 – 75°N, di larghezza minima pari a circa 50 m.

Dall'avamporto le imbarcazioni possono accedere agevolmente agli specchi acquei interni dove è presente un'ampia area di evoluzione circolare di diametro pari a 75 m, posta in corrispondenza dalla Darsena Maestrale; da qui è possibile accedere alla suddetta darsena e alla darsena Hidalgo oppure proseguire lungo il canale interno e raggiungere gli ormeggi delle darsene storiche più interne al porto.

Le opere di difesa previste per l'ampliamento del Marina di Punta Ala sono completate dalla **nuova Diga Grecale** radicata sul lato interno della diga sopraflutto in corrispondenza del passaggio tra la diga foranea di maestrale e l'avandiga foranea di maestrale, che delimita internamente l'avamporto dalla darsena yacht di maestrale.

Tale opera è finalizzata a proteggere lo specchio acqueo portuale dal moto ondoso proveniente dal settore di grecale che si genera localmente nel Golfo di Follonica, che presenta in genere valori di altezza d'onda inferiori a mezzo metro, periodo inferiore a 3-4 secondi e lunghezza d'onda, su fondali di 7 m, compresa tra 15 m e 25 m.

Per la realizzazione del molo in oggetto è stato previsto l'impiego di elementi modulari prefabbricati in calcestruzzo armato per formare un frangiflutti di sviluppo complessivo pari a 80 m che consentirà inoltre l'ormeggio di imbarcazioni su entrambi i lati.

3.3.2 Salpamenti

Contestualmente alla formazione delle nuove opere foranee, come previsto da PRP, verrà effettuato il salpamento del materiale lapideo costituente il tratto terminale della attuale diga sopraflutto unitamente al salpamento della scogliera posta a protezione dell'attuale molo di sottoflutto.

Detto materiale verrà ricollocato sulla mantellata delle nuove opere, al fine di mantenere l'aspetto esterno coerente con l'aging delle opere di difesa della parte esistente. Tale previsione risponde alle disposizioni della Soprintendenza per i Beni culturali e Paesaggistici.

È previsto il completo riutilizzo dei materiali provenienti dal salpamento per la realizzazione di nuclei e mantellate delle nuove opere in progetto riducendo così l'impiego di materiale proveniente da cava.

3.3.3 Dragaggi e riempimenti

Per adeguare i fondali presenti all'interno del nuovo specchio acqueo alle necessità delle più moderne imbarcazioni previste dal progetto è prevista un'attività di spostamento di sedimenti in aree immediatamente contigue all'interno del porto dragaggio e riempimento per un volume di circa 30.000 m³ di sedimenti. Tale spostamento è finalizzato a conseguire il ripristino della navigabilità, nonché per agevolare l'operatività portuale ai sensi dell'art. 2, lettera f) del DM 173/2016.

L'intervento di spostamento dei fondali permetterà di raggiungere le seguenti quote di progetto:

- - 6.0 m sul l.m.m. lungo il nuovo canale interno e all'interno della darsena maestrale (c.d. darsena maxy yacht), destinata ad accogliere le imbarcazioni di dimensioni maggiori di lunghezza fino a 50 m;
- - 4.0 m sul l.m.m. all'interno della nuova darsena Hidalgo;
- - 5.0 m sul l.m.m. all'interno della vasca di alaggio.

I volumi provenienti dalle attività di dragaggio saranno impiegati all'interno dell'ambito portuale per andare a realizzare interventi di riempimento e livellamento dei fondali esistenti. Parte del volume proveniente dai dragaggi sarà disposto a colmata per la formazione del nuovo piazzale cantiere.

Gli interventi di riempimento prevedono:

- il livellamento dei fondali dell'avamposto alla quota - 7.00 m sul l.m.m.;
- il livellamento a quota - 4.0 m sul l.m.m. all'interno della nuova darsena Hidalgo;
- il livellamento a quota - 5.0 m sul l.m.m. nello specchio acqueo prospiciente alla banchina cantiere;
- la colmata fino a quota +0.00 m sul l.m.m. del piazzale cantiere.

3.3.4 Banchine e pontili

Per la realizzazione delle banchine della darsena maxy yacht di maestrale e delle banchine di riva del bacino della nuova Darsena Hidalgo è stata scelta una soluzione a massi sovrapposti di calcestruzzo prefabbricati con trave di coronamento in calcestruzzo armato gettata in opera.

Questa soluzione è stata già adottata con successo per la realizzazione del porto esistente ed è stata pertanto riconfermata, pur prevedendo comunque ulteriori particolari accorgimenti in considerazione della accertata presenza di terreni di fondazione dotati di scadenti caratteristiche geotecniche, e ai carichi di progetto.

In particolare, la applicazione pratica di un "precarico" mediante realizzazione di un rilevato provvisorio, di entità tale da includere anche quota parte dei sovraccarichi di esercizio, consentirà di anticipare i cedimenti di tipo "immediato" corrispondenti alle successive fasi di lavoro, apportando significativi benefici anche sui cedimenti (prevalentemente viscosi) attesi nel tempo.

Allo stesso tempo l'adozione di una berma stabilizzante al piede del banchinamento interno consentirà di garantire idonee condizioni di stabilità. Prima della messa in opera dei massi sovrapposti, è inoltre prevista una "regolarizzazione" del piano di posa con uno strato di pietrame costituito da elementi in peso compreso tra 5 e 50 kg, versato e regolarizzato sul fondale, in modo da limitare al minimo possibili rotazioni e disallineamenti in fase di posa derivanti dalla presenza di asperità sul fondo.

I banchinamenti lungo il lato Est e il lato Sud della darsena Hidalgo sono imbasati alla quota -4.0 m sul l.m.m. su uno scanno di imbasamento in pietrame posato in opera all'interno di una trincea di larghezza 5.40 m scavata fino a quota -5.0 m. Per assicurare la regolarità del piano di posa è prevista una successiva regolarizzazione del piano di posa.

La quota di banchina è stata fissata a +1.10 m slm per i banchinamenti della darsena Hidalgo e a +1.30 m per la banchina maestrale. Lungo il tratto di raccordo con la diga foranea esistente la quota di banchina è stata fissata a +1.0 m sul l.m.m.

Il rinfiacco dei muri di banchina, come meglio indicato nelle relazioni di calcolo, è costituito da materiale lapideo di adeguate caratteristiche meccaniche in modo da ridurre la spinta del terreno e migliorare la stabilità dell'opera.

Per la realizzazione del coronamento di banchina è prevista la formazione di una sovrastruttura in calcestruzzo armato di spessore e larghezza variabili rispettivamente tra 1.0 m e 1.3 m e tra 2.5 e 3.5 m come meglio indicato negli elaborati grafici di progetto. La sovrastruttura, gettata in

opera in conci di circa 10 m di lunghezza, solidarizzata con i sottostanti massi sovrapposti tramite barre di armatura, consente l'alloggio dei cavedi necessari per il futuro passaggio degli impianti (idrico, elettrico e fognario) previsti dai lavori di riqualificazione e ampliamento (non oggetto del presente stralcio).

I sottoservizi portuali verranno alloggiati in appositi cavedi realizzati all'interno della sovrastruttura in continuità tipologica e geometrica con l'esistente (coperti da pavimentazione a mosaico con porfido).

Lato mare la sovrastruttura è delimitata da una veletta prefabbricata di calcestruzzo che, oltre a fungere da cassero per il getto in opera, consente di realizzare un fronte di banchina uniforme e di adeguate caratteristiche estetiche e funzionali.

Per realizzare le banchine a servizio del cantiere nella zona posta a tergo della nuova diga sottoflutto è stata preferita una soluzione con banchinamento a giorno fondato su pali che consente di trasferire i carichi ai terreni di substrato maggiormente competenti.

Questa soluzione presenta inoltre il vantaggio di migliorare la capacità di assorbimento del moto ondoso residuo che si propaga all'interno del porto.

L'impalcato che costituisce la banchina è costituito da travi prefabbricate di calcestruzzo armato su cui viene realizzata una soletta gettata in opera di completamento sostenuta da una lastra prefabbricata in c.a. con funzione di cassero collaborante (c.d. predalles). Le travi sono posate su pulvini di forma quadrangolare in testa ai pali di fondazione trivellati con diametro $\varnothing 600$ mm con lamierino metallico a perdere di spessore 12 mm.

Al di sotto dell'impalcato è presente una scogliera in massi naturali di peso compreso tra 40 e 200 kg che protegge il paramento interno della diga sottoflutto. Per assicurare la stabilità del suddetto paramento è prevista la realizzazione di una trincea di imbasamento di spessore pari ad un metro all'interno della quale può risvoltare il materiale lapideo.

Interposto tra il paramento in massi naturali e il nucleo della diga sottoflutto è previsto un geotessuto per evitare la perdita di materiale fino attraverso il corpo diga.

Tra il margine lato terra dell'impalcato e la cresta del rilevato che costituisce il molo sottoflutto è prevista la posa in opera una lastra prefabbricata di calcestruzzo appoggiata-appoggiata in modo da disconnettere staticamente l'opera fondata su pali dal rilevato in materiali sciolti costituente la diga foranea retrostante, spalmando e limitando al minimo gli effetti di eventuali cedimenti differenziali.

La stessa tipologia strutturale è stata adottata per realizzare la banchina Hidalgo Nord.

Anche in questo caso è presente un impalcato costituito da travi prefabbricate in c.a. completato in opera con un getto di calcestruzzo in opera. Le travi sono posate in questo caso su pulvini di forma rettangolare sorretti da coppie di pali di fondazione trivellati di diametro $\varnothing 600$ mm.

Anche in questo caso è prevista una specifica successione delle fasi di lavoro condotte da terra, in modo da attrezzare un precarico di entità sufficiente ad anticipare i cedimenti dei terreni maggiormente compressibili presenti in profondità, più diffusamente presenti nel tratto terminale della diga sottoflutto.

Anche in questo caso è prevista una specifica successione delle fasi di lavoro condotte da terra, in modo da attrezzare un precarico di entità sufficiente ad anticipare i cedimenti dei terreni maggiormente compressibili presenti in profondità, più diffusamente presenti nel tratto terminale della diga sottoflutto.

3.3.5 Area cantieristica

Nell'area di espansione nord dell'attuale molo sottoflutto, al piede della falesia, è stata localizzata l'area adibita alla cantieristica dove è previsto che si svolgeranno le attività di accoglienza, assistenza, alaggio e manutenzione, produzione, riparazione e riconversione delle imbarcazioni e della filiera della nautica in generale.

L'area, ai sensi del Piano Regolatore Portuale, dovrà essere dotata di tutti gli standards ed attrezzature in grado di assicurare che lo svolgimento delle attività al suo interno vengano eseguite nel rispetto delle condizioni di sicurezza dei lavoratori e di tutela ambientale.

Il progetto prevede la realizzazione di un terrapieno fino alla quota +1.10 m delimitato dalla banchina Hidalgo Est e dal radicamento della nuova diga sottoflutto a Nord per un'estensione complessiva di circa 7000 m² di cui 5800 destinati all'area cantiere.

Per effettuare le operazioni di varo e alaggio delle imbarcazioni è stata prevista la realizzazione di una vasca di alaggio di dimensioni 30.0 m × 11.0 m, ubicata nell'angolo settentrionale del terrapieno, tra la banchina Hidalgo Nord e il radicamento della nuova diga sottoflutto. All'interno della vasca i fondali saranno portati con un intervento di dragaggio fino a profondità di 5.0 m.

La vasca è formata da due sporgenti realizzati in calcestruzzo armato di larghezza pari a 1.5 m fondati su pali trivellati di diametro Ø800 mm.

L'area cantieristica potrà inoltre usufruire della banchina cantiere che si sviluppa a tergo della diga sottoflutto, già illustrata in precedenza, che potrà essere utilizzata sia dalle imbarcazioni in attesa di essere tirate a secco, sia per l'esecuzione di interventi di riparazione che possono essere eseguite sulle imbarcazioni in galleggiamento.

3.4 Opere di completamento

Come già illustrato in precedenza il presente progetto definitivo relativo al primo stralcio funzionale dei lavori di riqualificazione e ampliamento del porto di Punta Ala prevede anche alcune opere di completamento a seguito della realizzazione delle opere marittime precedentemente illustrate.

Per completezza si riporta a seguire un breve descrizione delle opere di completamento previste da progetto.

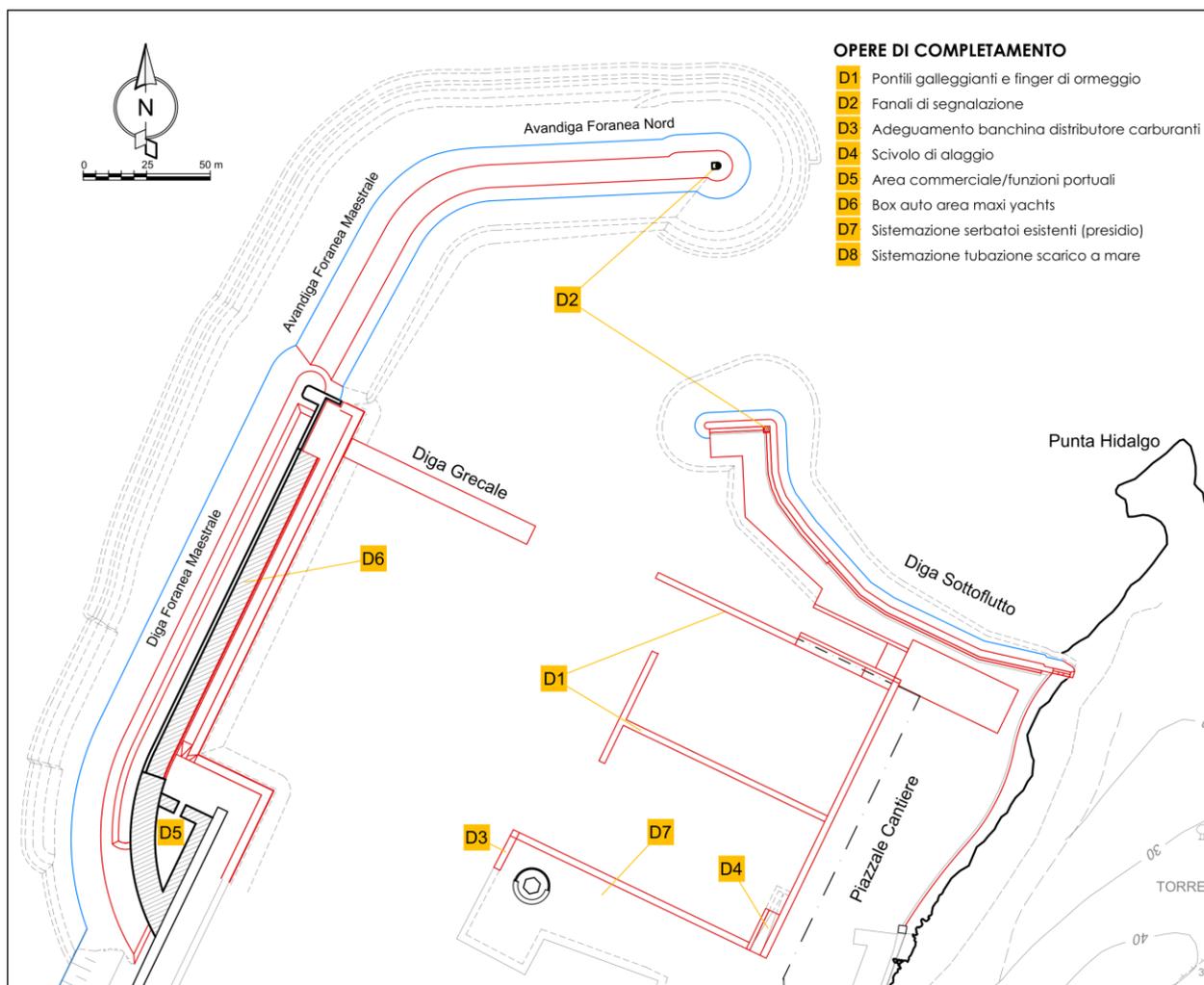


Figura 3-6 Indicazione delle opere di completamento previste da progetto

Pontili di ormeggio

Considerato che le imbarcazioni di maggiori dimensioni verranno ormeggiate alle banchine della darsena maxy yacht, per realizzare gli ormeggi del bacino della nuova darsena Hidalgo è prevista l'installazione di pontili di ormeggio galleggianti di larghezza pari a 2.50 m, sicuramente adeguati alle dimensioni delle imbarcazioni che li dovranno utilizzare.

I pontili di ormeggio si diramano dalla banchina di riva della darsena Hidalgo (c.d. banchina Hidalgo Est). L'accesso ai pontili avverrà attraverso delle passerelle "incernierate" alla struttura di coronamento in c.a. della banchina.

Per la banchina Molo Torre della darsena Hidalgo si è invece introdotta, sull'esempio statunitense, la soluzione con ponticelli laterali di servizio fissati in banchina ("fingers" o "catways").

Fanali di segnalazione

È prevista l'installazione di due nuovi segnalamenti marittimi di luce rossa e luce verde in corrispondenza delle testate delle nuove opere foranee (compresa anche la diga grecale) per indicare la rotta di accesso al porto.

Sono stati selezionati fanali marini alimentati con pannelli solari con portata luminosa di circa 5 miglia nautiche montati su pali di acciaio zincati fissati su elementi di fondazione massicci in calcestruzzo.

Sistemazione banchina bunkeraggio

Il progetto definitivo prevede di intervenire anche in corrispondenza dell'attuale banchina bunkeraggio ubicata in testata al molo sottoflutto esistente.

Gli interventi previsti da progetto prevedono la demolizione dell'attuale scogliera in massi naturali al fine di costituire un nuovo filo di banchina a parete verticale (molo torre), per consentire l'ormeggio delle imbarcazioni nella nuova darsena Hidalgo.

L'intervento di completamento previsto dal presente progetto consentirà di raccordare l'attuale banchina bunkeraggio al molo torre realizzando un fronte di accosto di 48.40 m che permetterà l'accosto in sicurezza di imbarcazioni di lunghezza fino a 36 m.

Scivolo di alaggio

Per consentire l'alaggio e il varo delle imbarcazioni da diporto di piccole dimensioni e alle derive, all'angolo della darsena Hidalgo compreso tra il nuovo molo torre e la banchina Hidalgo Est, è prevista la realizzazione di uno scivolo di alaggio.

Lo scivolo di alaggio, caratterizzato da una larghezza di 4.50 m raccorda la quota di banchina fino ad arrivare alla quota di -2.0 m slm con una pendenza 1V:8H, per una lunghezza complessiva di circa 25 m. L'opera è realizzata con un nucleo in materiali lapidei confinato lateralmente dalla banchina a massi sovrapposti Hidalgo Est e da uno sporgente realizzato con blocchi prefabbricati di cls con sovrastruttura gettata in opera di solidarizzazione ortogonale al molo torre.

La superficie dello scivolo è realizzata con lastre prefabbricate di calcestruzzo opportunamente trattate per realizzare una superficie di adeguata scabrezza.

Locali di servizio area commerciale/funzioni portuali

Nella zona di raccordo compresa tra la nuova diga foranea sopraflutto e la diga foranea attuale è prevista, come indicato nel PRP vigente, la realizzazione di un'area mista commerciale/funzioni portuali e servizi.

Il massiccio di coronamento nel tratto di raccordo della nuova diga foranea sopraflutto è stato pertanto configurato in modo da alloggiare, nella parte retrostante al muro paraonde, dei locali destinati alle funzioni portuali (locali tecnici/magazzini) e adibiti a servizio delle autorità marittime. I locali presentano un'altezza utile interna pari a 3.0 m.

Box auto area maxi yachts

Il massiccio di coronamento della diga foranea maestrale è configurato in modo da realizzare, nella parte retrostante del muro paraonde, dei locali box riservati agli utenti del porto. Complessivamente saranno realizzati 37 box auto di dimensioni 3.5 m × 6.0 m e altezza utile interna di 2.2 m (luce portone a 2.5 m di larghezza × 1.9 m di altezza).

Sistemazione serbatoi esistenti (presidio)

Gli interventi di demolizione della scogliera esistente del molo sottoflutto e i successivi interventi di dragaggio per portare il fondale della darsena Hidalgo alla quota -4.00 m, interferiscono con la struttura interrata in c.a. esistente contenente i serbatoi di carburante.

Pertanto, al fine di garantire la stabilità della struttura in tutte le fasi di lavoro, si è prevista la realizzazione di un'opera di presidio costituita da una paratia micropali, di sviluppo lineare pari a circa 24 m, con trave di coronamento gettata in opera.

Sistemazione tubazione scarico a mare del consorzio idrico Acquedotto del Fiora

Nell'area di ampliamento del Porto di Punta Ala è presente, in tratti poggiata sul fondo e in tratti coperta da sabbia di riporto, una condotta sottomarina di diametro 200 mm adibita al conferimento in mare delle acque depurate del comprensorio di Punta Ala. Il proprietario della condotta scarico a mare, nonché titolare della relativa concessione di conferimento a mare, è il Consorzio idrico Acquedotto del Fiora.

Il progetto di riqualificazione e ampliamento del porto contempla lo spostamento della suddetta condotta all'esterno dell'ambito portuale.

Per conseguire tale obiettivo la Marina di Punta Ala ha previsto, in accordo con il Consorzio, la posa in opera di una nuova condotta sottomarina in Pead Ø280 PN16 in sostituzione del primo tratto della condotta di esistente, dal radicamento fino alla profondità di circa 15 m, dove verrà giuntata alla tubazione esistente per proseguire fino al diffusore (posto a circa 360 m dal punto di giunzione, su fondali di 25-30 m).

Il presente progetto ha riguardato la sola definizione del percorso e della tipologia di posa della tubazione e pertanto non ha preso in esame la verifica idraulica della tubazione e la definizione delle opere d'arte necessarie al funzionamento dell'impianto (giunti, pompe, valvole, sfiati etc...).

Il percorso della nuova tubazione è stato selezionato con l'obiettivo di ridurre al minimo le interferenze con le opere in progetto e con le attività del porto valutando anche sulla base delle richieste del committente.

Maggiori informazioni in merito alla tubazione sono riportati nella specifica relazione e negli elaborati grafici allegati al progetto.

3.5 Canalizzazioni e sottoservizi

Le opere previste dal presente progetto definitivo contemplano anche la realizzazione delle canalizzazioni necessarie per la futura installazione delle reti di servizio del porto (rete idrica, fognaria, elettrica).

3.6 Opere di arredo marittimo e sistemazione spazi esterni (F)

Sistemi di ormeggio

Per quel che riguarda le modalità di ormeggio delle imbarcazioni, per la darsena Hidalgo si è optato per il classico sistema con le catenarie.

Per la banchina Molo Torre della darsena Hidalgo si è invece introdotta, sull'esempio statunitense, la soluzione con ponticelli laterali di servizio ("fingers" o "catways").

Per la banchina della darsena di maestrale (c.d. darsena maxy yachts), destinata ad accogliere le imbarcazioni più grandi (di lunghezza 40-60 m), è stato preferito un sistema con boe ad elevato dislocamento e in alternativa, lungo il tratto di banchina di raccordo, ad un sistema di corpi morti e catenarie.

Le imbarcazioni vengono ormeggiate con la poppa rivolta in banchina con cime di ormeggio fissate a bitte da 25 tonnellate (due per ogni imbarcazione); il fissaggio dell'altra estremità delle barche viene ottenuto mediante una o più cime fissate ad una boa, posta ad una adeguata distanza dalla banchina, a sua volta collegata con una catena facente capo alla cosiddetta "catenaria" (catena di grandi dimensioni vincolata ad intervalli regolari a "corpi morti" di calcestruzzo).

Sistemazione dei piazzali dell'area cantieristica

L'area cantieristica, ai sensi del Piano Regolatore Portuale, dovrà essere dotata di tutti gli standards ed attrezzature in grado di assicurare che lo svolgimento delle attività al suo interno vengano eseguite nel rispetto delle condizioni di sicurezza dei lavoratori e di tutela ambientale.

La suddivisione interna dell'area cantieristica prevede la realizzazione di un piazzale di circa 3000 m² per le operazioni di varo/alaggio e lavaggio movimentazione delle imbarcazioni con l'ausilio di un travel lift di capacità pari a 140 t.

La pavimentazione di questo piazzale operativo sarà realizzata con una superficie in calcestruzzo armato in grado di sopportare gli elevati carichi di progetto.

La restante porzione del piazzale, destinata allo stazionamento delle imbarcazioni, sarà completata con una pavimentazione flessibile semi-rigida con adeguate pendenze per la regimazione delle acque piovane.

La nuova area cantieristica, al pari di quella attuale, sarà dotata di un sistema di raccolta e trattamento delle acque di prima pioggia e di un sistema di raccolta e primo trattamento delle acque di lavaggio. Maggiori informazioni e indicazioni sulla sistemazione dell'area cantieristica sono riportate nell'elaborato di progetto F.01 e ai relativi disegni ad esso allegati.

3.7 Dinamica costiera

Come richiesto dal parere del MASE nell'ambito della procedura di Valutazione Preliminare del progetto in studio di seguito si riportano gli esiti dello studio relativo alla dinamica costiera.

Nel particolare, ai fini della redazione del Piano Regolatore del Porto di Punta Ala il MPA ha commissionato al Prof. Ing. Aminti dell'Università degli Studi di Firenze lo studio relativo alla *Modellistica numerica per la valutazione degli effetti indotti sulla costa con la modifica dell'imboccatura del Porto di Punta Ala*.

Lo studio aveva lo scopo di:

- a) di verificare l'efficacia di una serie di possibili alternative per la modifica dell'imboccatura che permetta di ridurre il fenomeno dell'Agitazione interna conseguente a queste tempeste di vento;
- b) di valutare gli effetti sulla dinamica dei sedimenti (modellando le condizioni d'onda, le correnti indotte e conseguente trasporto solido sotto costa) e prevedere eventuali modifiche, indotte dalle nuove opere, alla dinamica delle spiagge a Est del Porto già severamente colpite da fenomeni erosivi.

Gli esiti dello studio hanno permesso di evidenziare le variazioni indotte al campo di correnti e di trasporto solido dovute alla modifica dell'imboccatura del porto finalizzata alla riduzione dell'agitazione indotta dalle tempeste di vento da Grecale.

Il prolungamento della diga principale del porto, purché non sporga oltre Punta Hidalgo, non influenza in modo significativo il campo di correnti e di trasporto sulle spiagge di Punta Ala.

Il modello evidenzia che le variazioni del trasporto di sedimenti sono limitate all'area antistante l'attuale imboccatura dove si ha una sensibile riduzione del trasporto ed una prevedibile assenza di fenomeni di insabbiamento.

Per le onde provenienti da direzione 280° N e 285°N si osserva una riduzione apprezzabile del trasporto dei sedimenti lungo costa in prossimità della riva

Per le onde provenienti da 230°N il flusso dei sedimenti che si muovono lungo la diga viene allontanato verso il largo in misura maggiore che nella situazione attuale, ma questo interessa fondali piuttosto elevati dove sono praticamente trascurabili gli scambi di sedimenti con le spiagge.

Complessivamente le nuove opere appaiono per lo più ininfluenti sull'equilibrio della spiaggia ma per le mareggiate provenienti da 280° e 285°N il modello evidenzia che la nuova configurazione della diga concorre al riequilibrio dei fenomeni erosivi sulla spiaggia riducendo l'entità del trasporto litoraneo vicino a riva.

Per maggiori approfondimenti si rimanda a quanto riportato nella Relazione generale del progetto ed agli omonimi allegati.

3.8 Opere a terra e impianti

Contestualmente alla redazione del presente progetto definitivo in valutazione, rivolto esclusivamente allo stralcio funzionale delle opere civili marittime, la Marina di Punta Ala ha coordinato ed affidato la redazione dei progetti impiantistici a completamento dell'intervento di riqualificazione del porto.

Questi documenti progettuali, pur avendo un livello di dettaglio preliminare, sono allegati al presente progetto per fornire un quadro generale di riferimento.

Si rimanda agli allegati per maggiori informazioni in merito.

Gli interventi previsti riguardano la riqualificazione e l'ampliamento dei seguenti impianti:

- impianti elettrici;
- impianti idraulici.

Per quanto riguarda i secondi è opportuno sottolineare che tra il 2021 e il 2022 MPA ha provveduto alla completa riqualificazione dei circuiti a servizio dell'utenza industriale e potabile e dell'antincendio a cui è conseguito un netto abbattimento delle perdite idriche che verrà quantificato successivamente.

Di seguito un estratto dei relativi Progetti Preliminari allegati alla documentazione di progetto.

Impianti elettrici

Come per gli impianti idraulici, anche per quelli elettrici il progetto prevede due tipologie di intervento: una attuata sull'area portuale esistente ed una su quella in ampliamento.

Gli interventi di Riqualificazione consistono in:

- Adeguamento delle cabine esistenti per permettere la futura posa di nuove linee MT;
- Posa in opera di nuovi cavi MT che permettano il collegamento fra le attuali cabine e quella futura;
- Ridistribuzione delle attuali utenze elettriche fra cabina P1 e P2;
- Efficientamento energetico dell'impianto elettrico esistente;
- Riqualificazione dei dispositivi illuminanti.

Gli interventi per la parte in Ampliamento consistono in:

- Realizzazione di due nuove cabine MT: la prima, denominata P3, che permetterà l'alimentazione elettrica della diga foranea in ampliamento (area maxi-yachts) e parte della diga foranea attuale. La seconda, denominata P4, che permetterà l'alimentazione elettrica del Bacino Hidalgo, l'alimentazione dell'ampliamento del cantiere navale e degli eventuali nuovi edifici;
- Collegamento della cabina P3 al circuito MT esistente;
- Collegamento della cabina P4 al circuito MT esistente;
- Realizzazione di nuovi quadri BT (ove necessari);
- Realizzazione dell'alimentazione elettrica del Bacino Hidalgo e del prolungamento della Diga Foranea (colonnine, illuminazione e varie utenze previste);
- Integrazione degli eventuali impianti fotovoltaici alla rete elettrica esistente;
- Ridistribuzione delle utenze elettriche fra cabina P1, P2 e le future P3 e P4.

Gli interventi di Riqualificazione dell'impianto elettrico esistente non prevedono la modifica delle attuali utenze attive; pertanto, non si rende necessario alcun computo elettrico. Tuttavia, sapendo che i successivi interventi all'impianto riguarderanno la parte in ampliamento, la quale porterà l'incremento del numero di utenze attive, in questa fase potrà già configurarsi una richiesta di aumento della potenza massima erogabile ad ENEL (attualmente pari a 320 kW), che permetta di intervenire sulla linea di adduzione elettrica a monte della P1, in modo da poter permettere futura erogazione fino a potenze di 1000 kW.

Sarà oggetto di riqualificazione l'impianto di illuminazione. I nuovi corpi illuminanti, del tipo a led, le reti per la loro alimentazione e la valorizzazione degli spazi non adeguatamente illuminati e/o valorizzati saranno implementati anche nell'area in ampliamento. Sarà oggetto di riqualificazione anche il sistema di alimentazione delle pompe di sollevamento presenti nel porto con particolare riguardo ai sistemi di avviamento soft-start. Inoltre, sarà implementato un sistema di monitoraggio in modo da valutare in maniera efficace ed efficiente i consumi elettrici del porto.

Gli interventi per la parte di Ampliamento permetteranno invece di servire le nuove utenze di seguito elencate.

Bacino Hidalgo:

- Utenza area cantieristica;
- Utenza area commerciale nord (utenza già esistente);
- Colonnine Bacino Hidalgo;
- Distributore carburanti (utenza già esistente);
- Fanale rosso;
- Illuminazione delle aree.

Area ampliamento:

- Utenza area commerciale prolungamento diga foranea;
- Colonnine prolungamento diga foranea;
- Fanale verde;
- Fanale di segnalazione testata Diga Grecale;
- Illuminazione delle aree.

L'alimentazione elettrica dell'area Bacino Hidalgo sarà supportata dalla futura cabina P4, mentre l'area diga foranea sarà supportata dalla futura cabina P3. Tra la cabina P4 e le nuove utenze di Bacino Hidalgo verrà realizzata un sotto-quadro BT di distribuzione, dove saranno alloggiati anche i vari contatori (quelle già esistenti avranno il quadro BT interno alla P1). Il collegamento fra le utenze del prolungamento diga foranea e la cabina P3 sarà invece diretto, con il quadro BT interno alla P3.

Per il collegamento tra attuale cabina P1 e futura cabina P3 sono state formulate due differenti ipotesi. L'ipotesi "A" prevede per il collegamento tra l'attuale cabina P1 e la futura cabina P3 una parte di circa 100 m sommersa (tratto BC in Figura 3-1).



Figura 3-7 Ipotesi "A" per collegamento P1-P3

L'ipotesi "B" prevede invece un collegamento P1-P3 che si sviluppa completamente a terra (Figura 3-2).

In Figura 3-2 viene riportata anche la posizione della nuova cabina P4, la cui realizzazione permette di ridurre le lunghezze delle reti distribuzione in bassa tensione, con conseguente riduzione delle perdite nei cavi che, alla luce dello sviluppo della rete esistente e prevista con l'ampliamento, può portare ad una riduzione dei consumi elettrici.



Figura 3-8 Ipotesi "A" per collegamento P1-P3 e posizione P4

Tra le due ipotesi valutate, quella ritenuta più conveniente e vantaggiosa è l'ipotesi "A".

Impianti idraulici

Come già anticipato l'impianto idraulico a servizio dell'utenza industriale e potabile ha già subito una riqualificazione, conclusa nei primi mesi del 2022. Questo intervento, unito a quelli di Ampliamento della rete idrica hanno permesso e permetteranno il raggiungimento dei seguenti risultati:

- Ammodernamento delle reti idriche ed antincendio con nuove tecnologie riguardo materiali, connessioni, messa in opera;
- Realizzazione di circuito antincendio totalmente indipendente dalle altre reti idriche presenti;
- Possibilità di allaccio della rete idrica industriale ad accumuli indipendenti autoclavati, ottenuti recuperando serbatoi preesistenti nell'area nord del porto;
- Possibilità di produzione di acqua industriale con impianto di dissalazione, recupero di acqua piovana e di lavaggio delle carene dalla futura area cantieristica;

- Cablaggio con fibra ottica dell'area portuale (contestuale alla realizzazione degli impianti idrici poiché essi prevedono interventi presso il cavedio portuale, laddove saranno alloggiati anche i cablaggi della fibra);
- Realizzazione della nuova rete elettriche di illuminazione portuale (contestuale per lo stesso principio enunciato prima).

Le principali condizioni alla base della progettazione sono state:

- Utilizzo dei cavedi esistenti;
- Possibilità di utilizzo serbatoi esistenti per accumuli;
- Creazione di nuovi impianti di autoclavi;
- Riutilizzo per quanto possibile del circuito esistente;
- Fasi differenziate nel tempo:
 - Stralcio 1, Fase 1 (concluso): riqualificazione dell'esistente utilizzando l'approvvigionamento attuale, compresa predisposizione per future integrazioni (dissalazione, risanamento serbatoi, impianto di pressurizzazione);
 - Stralcio 1, Fase 2: allaccio alle nuove reti di tutte le predisposizioni già realizzate nella fase precedente (risanamento dei serbatoi in calcestruzzo ubicati nell'area Nord del porto, rimanendo sotto la quota di sommità esistente, ed utilizzo degli stessi come volume di accumulo a servizio del dissalatore, dell'antincendio portuale e del nuovo impianto di pressurizzazione per l'impianto antincendio; allaccio ai serbatoi dell'impianto di desalinizzazione e/o di un sistema di recupero di acqua piovana, che avranno la possibilità di produrre autonomamente acqua ad uso industriale ed antincendio);
 - Stralcio 2: realizzazione del circuito in ampliamento: posa in opera delle condotte di distribuzione di acqua potabile, industriale e del circuito antincendio lungo lo sviluppo dell'ampliamento del bacino portuale, cablaggio con fibra ottica dell'area portuale, realizzazione impianto elettrico di illuminazione, posa in opera della stazione di sollevamento e relativa tubazione di collegamento alla rete fognaria esistente a servizio dell'area commerciale/funzioni portuali sita al raccordo fra la diga foranea esistente e la diga foranea maestrale.

Precedentemente all'intervento di Riqualificazione dell'impianto idraulico (Stralcio 1, Fase 1) tutte le condotte idriche erano alloggiati sottotraccia nella sede stradale adiacente alle banchine ed e la rete di approvvigionamento era costituita da:

- Una condotta di distribuzione per l'acqua potabile in PeAD DE 110;
- Una condotta di distribuzione per l'acqua industriale e antincendio in PeAD DE 160.

L'intervento ha permesso di collocare in cavedio le nuove tubazioni in polietilene ad elevatissima resistenza alla fessurazione PE100 RC (MRS), collegati tra loro per saldatura termica mediante manicotti, in modo da garantire durabilità nel tempo del collegamento.

All'interno del cavedio sono state posizionate tre tubazioni per uno sviluppo complessivo di circa 4500 m lineari:

- DN 110 SDR 11 per acqua potabile;
- DN 110 SDR 11 per acqua industriale;
- DN 110 SDR 11 per rete antincendio.

I diametri scelti sono sufficienti a garantire sia il fabbisogno idrico attuale, sia quello futuro, stimato valutando la previsione dell'ampliamento.

Per una ottimale gestione dei flussi sulle tubazioni principali sono state installate 63 chiusure di linea in modo tale da isolare eventuali settori oggetto di manutenzione, garantendo comunque il servizio alle altre utenze.

Lo Stralcio 2 riguarda la realizzazione della rete idrica a servizio dell'ampliamento del porto ed una breve linea fognaria a servizio dell'area commerciale/funzioni portuali raccordo diga foranea.

I criteri progettuali e le tecnologie impiegate per la riqualificazione della rete di approvvigionamento esistente potranno essere utilizzati anche per tale intervento.

In prossimità della banchina verranno alloggiare tre tubazioni in PeAD PE100 RC, di diametro DE 110 mm, a servizio dell'antincendio, della rete di distribuzione dell'acqua potabile e di quella industriale.

L'allaccio per alimentare le nuove condotte idriche ad uso potabile ed industriale sarà realizzato in prossimità dei due estremi dell'attraversamento sottomarino esistente. L'allaccio alla rete antincendio, invece, sarà effettuato in prossimità dell'attuale bacino di carenaggio.

Le tubazioni saranno posate in modo da completare un circuito ad anello, mediante la realizzazione di un nuovo attraversamento sottomarino in corrispondenza del nuovo ingresso al porto.

3.9 Descrizione del cantiere

La pianificazione delle fasi di realizzazione delle opere in progetto e delle conseguenti attività di cantiere è stata effettuata tenendo conto dell'obiettivo di minimizzare le interferenze fra le aree di cantiere, le attività diportistiche del porto ed il tessuto abitativo circostante, e di minimizzare i potenziali impatti sull'ambiente.

A tal scopo si è previsto di realizzare gli interventi operando sia da mare che da terra, cercando di privilegiare la prima modalità. Nel corso dei lavori, in relazione alle diverse fasi lavorative, le due modalità operative saranno bilanciate cercando di minimizzare le interferenze e gli impatti, garantendo comunque un'adeguata produttività per le lavorazioni.

La vicinanza con il porto di Piombino (circa 11 miglia nautiche, 20 km) consente di prevedere l'approvvigionamento dei materiali lapidei, provenienti dalle cave ubicate nel raggio di 50 km dal porto, operando via mare con l'impiego di motonavi, motopontoni e motobette.

Gli elementi prefabbricati (blocchi di calcestruzzo, impalcati in c.a.) previsti dal progetto saranno realizzati all'esterno dell'ambito del Porto di Punta Ala. Questi potranno essere realizzati presso stabilimenti di prefabbricazione oppure in idonee aree di prefabbricazione e stoccaggio in concessione limitrofe o interne al Porto di Piombino.

Considerate le caratteristiche delle opere in progetto ed il quadro stratigrafico ed ambientale, le fasi realizzative hanno dovuto tenere conto delle problematiche di carattere geotecnico, che riguardano essenzialmente la stabilità delle nuove strutture di banchina interne al molo di sopraflutto previste con una soluzione a massi sovrapposti.

Le verifiche preliminari effettuate per queste opere hanno evidenziato chiaramente che in assenza di specifici provvedimenti, la stabilità stessa delle opere non risulterebbe garantita. Analoghe considerazioni valgono anche per il tratto di testata del molo di sottoflutto.

Ciò ha quindi reso necessaria l'adozione di una opportuna procedura costruttiva per fasi che permetta lo smaltimento dei cedimenti durante la costruzione dell'opera realizzando un "precarico" temporaneo.

Per quanto riguarda l'ampia zona in cui sono comprese la banchina Hidalgo Nord, l'area di alaggio/varo, la banchina Cantiere e la diga di Sottoflutto, l'accertata presenza delle sabbie a posidonia a modesta profondità ha fortemente condizionato la nuova configurazione consigliando l'adozione di soluzioni a giorno, fondati su pali spinti nel substrato.

3.9.1 Macro fasi realizzative e cronoprogramma

Fase 1: Inizio formazione della nuova diga sopraflutto

La Fase 1 dei lavori di realizzazione prevede la predisposizione delle aree di cantiere previste all'estremità dell'attuale diga foranea e alla radice del molo Torre.

A seguire verrà dato l'avvio al primo fronte di avanzamento dei lavori che prevede la formazione del radicamento della diga foranea sopraflutto (c.d. diga foranea di maestrale) con la formazione del nucleo a cui segue la posa in opera delle mantellate per la formazione di una sezione provvisoria della diga foranea.

Una volta realizzata un'adeguata protezione nei confronti del moto ondoso con una diga foranea in sagoma provvisoria, l'area di cantiere sulla diga maestrale potrà estendersi al fine di realizzare un'ampia area di stoccaggio per gli approvvigionamenti via mare dei materiali.

di tout-venant per la formazione dei nuclei delle dighe. Per la formazione delle scogliere è previsto l'impiego di almeno due motonavi/motopontoni per assicurare una produzione media mensile di circa 500 t/giorno per le mantellate in massi naturali. Contestualmente per il salpamento è previsto l'impiego di un pontone con gru e di mezzi che operano da terra.

In questa fase si è ipotizzato che una parte dei materiali lapidei verrà approvvigionata da terra per un totale di circa 16/18 autocarri giorno. Per l'avanzamento dei lavori da terra si prevede l'impiego di almeno 2 gru a funi e di più escavatori impiegati per la realizzazione delle nuove opere e per le attività di salpamento.

La durata stimata per questa fase realizzativa è di circa 5 mesi solari.

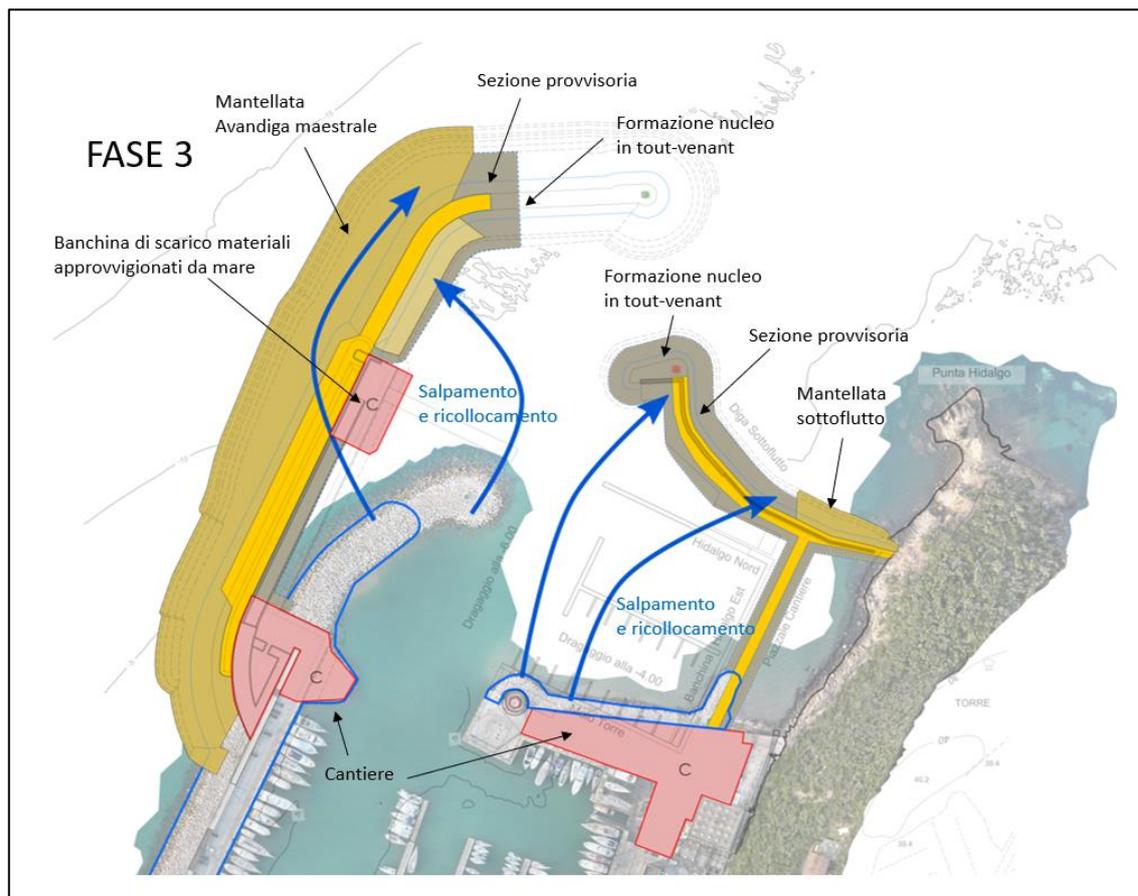


Figura 3-11 Illustrazione schematica della Fase realizzativa 3

Fase 4: Completamento avandiga foranea nord, avviamento lavori per la testata e completamento mantellata sottoflutto

In questa quarta fase di realizzazione verranno ultimati i lavori per la formazione del corpo diga dell'avandiga foranea nord con la formazione del nucleo a cui segue, in successione, la posa in opera delle mantellate, anche con materiale proveniente dal completamento delle attività di salpamento della diga esistente.

Al termine di queste lavorazioni si darà avvio alla formazione della Testata della diga con la posa in opera del nucleo in tout-venant.

Contestualmente sul fronte di lavoro della diga sottoflutto verranno completati i lavori di posa dei massi naturali per la formazione della mantellata anche con materiali provenienti dal salpamento dei massi della diga sottoflutto esistente.

Per tali attività, al pari di quanto descritto in precedenza per la fase 3, saranno utilizzati diversi mezzi marittimi e mezzi terrestri. In questa fase è stato ipotizzato l'impiego di una più bettoline per assicurare la fornitura e la posa in opera di circa 400 m³/giorno di tout-venant per la formazione dei nuclei delle dighe. Per la formazione delle scogliere è previsto l'impiego di almeno una o due mezzi per assicurare una produzione media di circa 400 t/giorno.

Per il salpamento è previsto l'impiego di un pontone con gru e di mezzi che operano da terra. In questa fase si è ipotizzato che una parte dei materiali lapidei verrà approvvigionata da terra per un totale di circa 16/18 autocarri giorno. Per l'avanzamento dei lavori da terra si prevede l'impiego di almeno una o due gru a funi e di più escavatori, utilizzati per la realizzazione delle nuove opere e per le attività di salpamento.

È stata stimata una durata complessiva di questa fase realizzativa pari a circa 4-5 mesi.

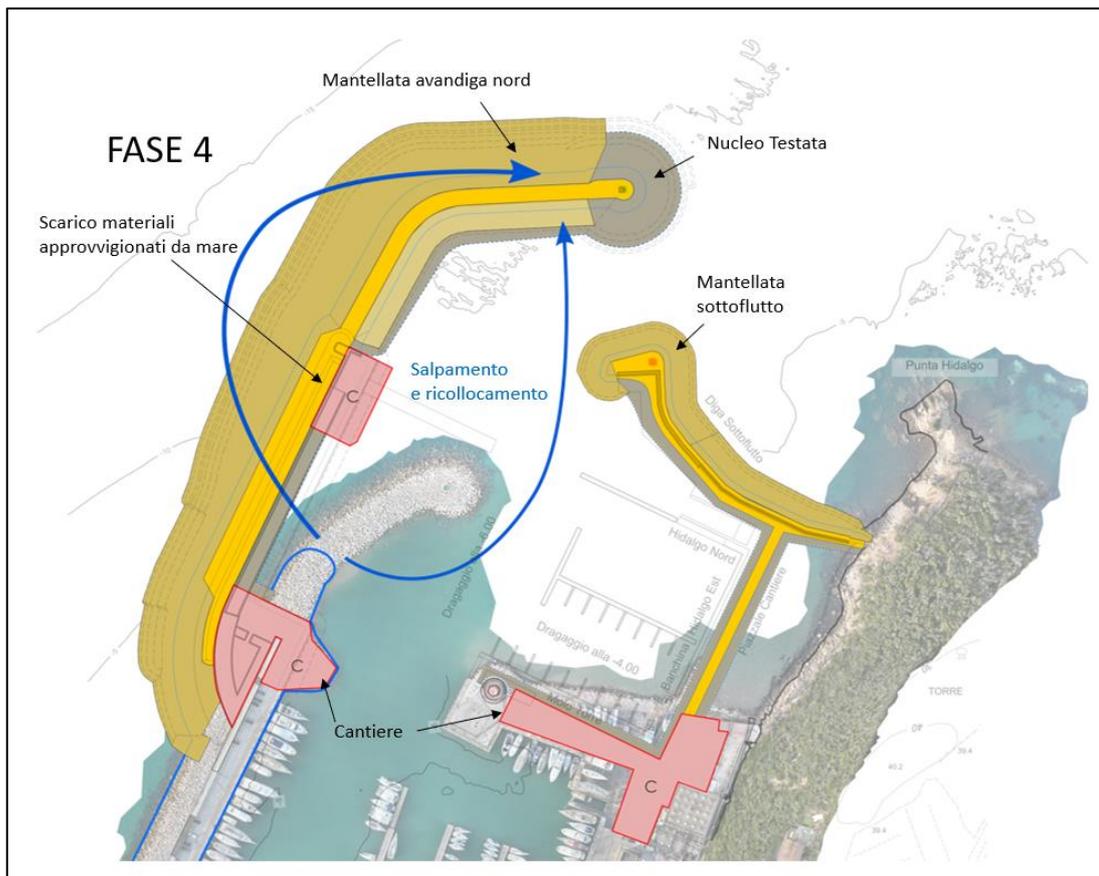


Figura 3-12 Illustrazione schematica della Fase realizzativa 4

Fase 5: Completamento mantellate testata, installazione precarica, inizio dragaggi e realizzazione colmata piazzale cantiere

In questa quinta fase di realizzazione si prevede il completamento delle attività di salpamento delle opere esistenti e la formazione della testata della diga sopraflutto, con la posa in opera della mantellata.

Ultimate le suddette lavorazioni potranno essere avviate le attività di dragaggio dei fondali esistenti. Gli interventi di dragaggio, previsti per l'adeguamento dei fondali alle quote di progetto e per la formazione delle trincee di fondazione delle banchine, verranno eseguiti con draghe che operano meccanicamente (draghe a secchie, a cucchiaio o a benna mordente), idraulicamente (aspiranti/refluenti a strascico o con testa disgregante) o con una versione combinata delle due.

Il materiale proveniente dai dragaggi sarà completamente refluito all'interno dell'ambito portuale per realizzare riempimenti: i) negli specchi acquei che prevedono la regolarizzazione dei fondali alle quote di progetto e ii) per la costituzione della colmata del piazzale cantiere fino a quota +0.00 m l.m.m.

Contestualmente si darà avvio alle lavorazioni per la formazione dei banchinamenti interni alla diga sopraflutto. Ciò prevede la posa in opera di materiali lapidei per la formazione di un rilevato provvisorio con funzione di precarica necessario per l'anticipazione dei cedimenti previsti per i terreni di fondazione. Tale rilevato avrà un'estensione complessiva di 60 m (due tratti di lunghezza 30 m ognuno) che durante le successive fasi di lavorazione verrà movimentato verso il radicamento della diga maestrale. Per accelerare ulteriormente i cedimenti iniziali potranno essere impiegati anche i blocchi di calcestruzzo prefabbricati per la realizzazione delle banchine. La fase di precarica ha una durata stimata in circa 30 giorni.

Complessivamente per la Fase 5 sono previsti 3-4 mesi solari di lavoro.

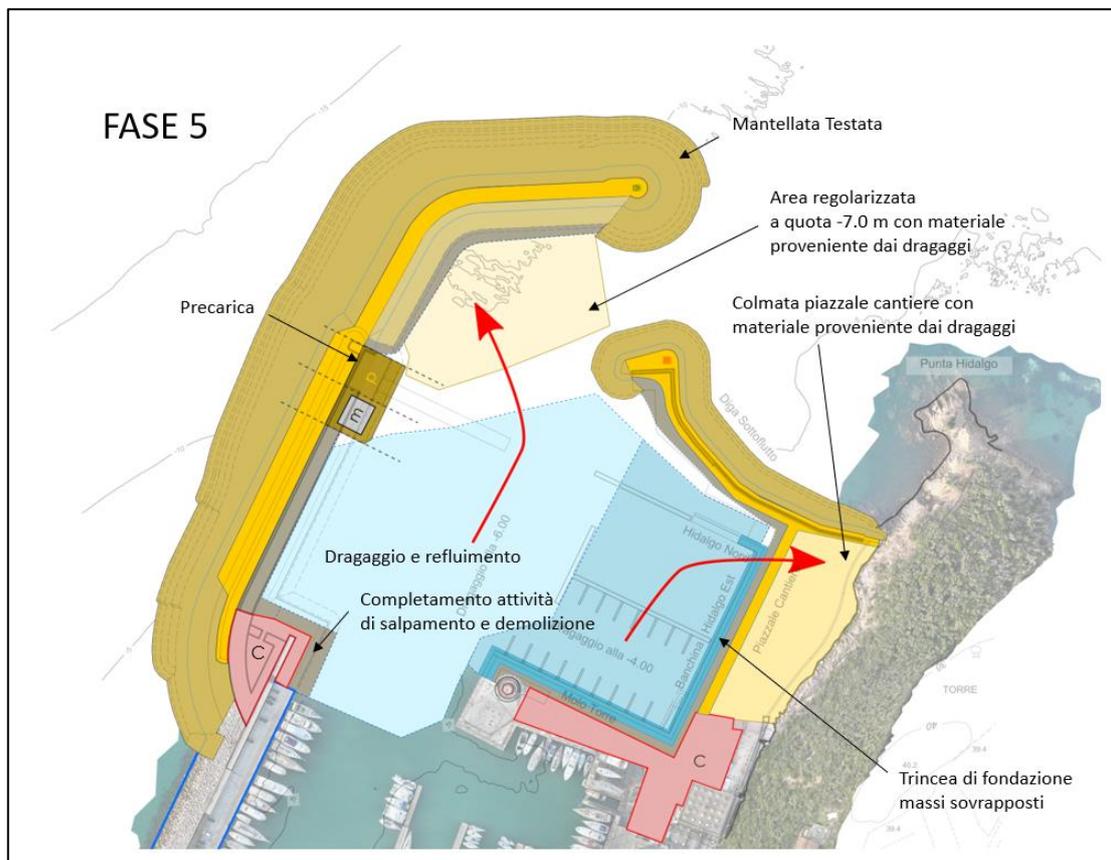


Figura 3-13 Illustrazione schematica della Fase realizzativa 5

Fase 6: Banchina maestrale, muro paraonde e avviamento lavori per Darsena Hidalgo e Banchina cantiere

La fase 6 prevede l'inizio dei lavori per la realizzazione del muro paraonde della Diga Maestrale, eseguiti a partire dalla testa della diga a tornare indietro.

Contestualmente il rilevato di precarica verrà movimentato per consentire l'inizio della posa dei blocchi di calcestruzzo prefabbricati per la realizzazione della banchina maestrale in massi sovrapposti.

Sul fronte di lavoro della Diga Sottoflutto e della Darsena Hidalgo verrà dato inizio ai lavori di esecuzione dei pali trivellati di fondazione della Banchina di cantiere e della Banchina Hidalgo Nord. Contestualmente verranno avviate le lavorazioni per la formazione della Molo Torre, con la posa in opera dei blocchi di calcestruzzo prefabbricati.

Per tali attività saranno impiegati mezzi che operano sia da mare che da terra. L'approvvigionamento dei blocchi di calcestruzzo avverrà via mare, con motopontoni e/o bettoline, per l'installazione si è previsto di operare sia da terra che da mare con gru a funi per il sollevamento e la posa in opera dei blocchi. In questa fase si è previsto di riuscire a garantire l'approvvigionamento di circa 50 blocchi al giorno impiegando due o più mezzi marittimi operando in parallelo sui due fronti di lavoro (sopraflutto/molo torre).

Per la formazione dei pali trivellati è previsto l'impiego di una macchina trivellatrice che opererà da terra su un rilevato provvisorio.

Per la realizzazione dei pali trivellati e del muro paraonde della diga sopraflutto si prevedono 9 autobetoniere al giorno e l'impiego di una o più pompe per il calcestruzzo.

Per l'approvvigionamento dei materiali da cava per la costituzione dei rinfianchi a tergo delle banchine sono previsti mediamente 7/10 autocarri al giorno.

Complessivamente per la Fase 6 sono previsti 2/3 mesi solari di lavoro.

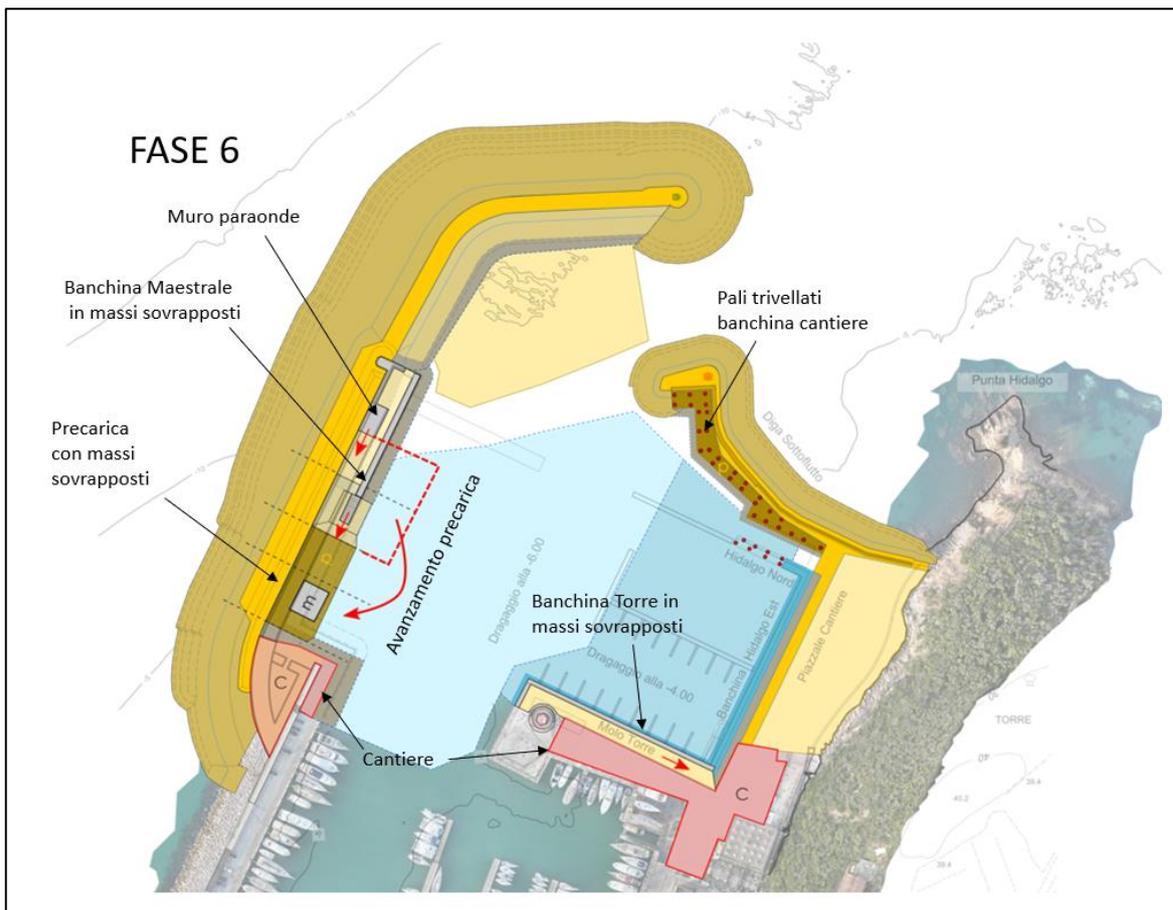


Figura 3-14 Illustrazione schematica della Fase realizzativa 6

Fase 7: Completamento banchine e piazzale cantiere

Nel corso della settima fase di realizzazione sul fronte di lavoro della Diga Sottoflutto/Darsena Hidalgo verrà dato avvio ai lavori per il banchinamento “a giorno” lungo il lato interno del molo sottoflutto per la formazione della Banchina Cantiere. Verranno pertanto posate in opera i pulvini e le travi impalcato di calcestruzzo armato, che preferibilmente verranno approvvigionate via mare dal cantiere di prefabbricazione. In seguito, verranno posate in opera le solette prefabbricate con funzione di cassero collaborante (c.d. “predalles”) per il successivo getto di completamento.

Contestualmente è previsto il completamento della posa in opera dei blocchi di calcestruzzo prefabbricati per la formazione della Banchina Hidalgo Est e la realizzazione dell'impalcato del pontile su pali Hidalgo Nord e degli sporgenti della vasca di allaggio.

Verrà inoltre ultimata la diga sottoflutto con la realizzazione del coronamento in calcestruzzo.

Sul fronte di avanzamento della Diga Soprafflutto/Darsena Maestrale procederanno i lavori per la realizzazione del coronamento della diga con il getto in opera del muro paraonde il completamento della posa in opera dei massi sovrapposti per la Banchina Maestrale.

In questa fase è previsto inoltre lo spostamento finale del materiale lapideo di precarica, utilizzato per la Banchina Maestrale, per realizzare lo strato superiore della colmata del nuovo

piazzale cantiere fino a quota +1.00 m l.m.m. e il rilevato per realizzare la fascia di rispetto a verde al piede della falesia.

Le lavorazioni saranno effettuate con mezzi che operano sia da mare che da terra. L'approvvigionamento degli elementi prefabbricati (blocchi cls, travi impalcato, predalles), come descritto in precedenza, avverrà preferibilmente via mare, con motopontoni e/o bettoline. L'installazione avverrà sia da terra che da mare con gru a funi per il sollevamento e la posa in opera degli elementi prefabbricati.

Per l'approvvigionamento dei materiali da terra e per la realizzazione dei getti in opera di calcestruzzo, previsti in questa fase, sono attesi in media 5/6 autocarri al giorno e 9 betoniere. Saranno inoltre impiegate pompe per il calcestruzzo ed escavatori e pale meccaniche per il movimento terre.

Complessivamente per la Fase 7 sono previsti circa 2/3 mesi solari di lavoro.

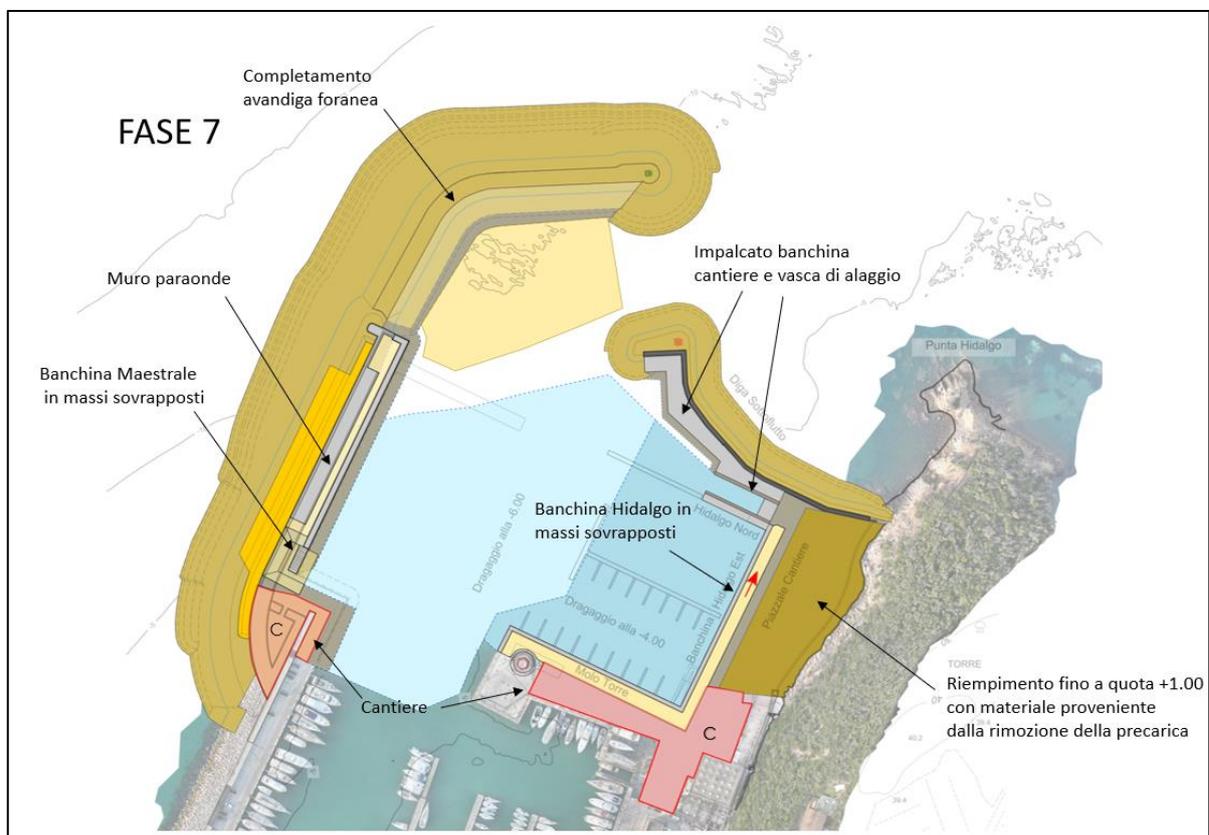


Figura 3-15 Illustrazione schematica della Fase realizzativa 7

Fase 8: Completamento di tutte le lavorazioni

L'ultima fase dei lavori vede il completamento di tutte le banchine e delle aree tecnico/commerciali nella zona di raccordo tra diga esistente e nuova diga foranea maestrale.

Per quanto riguarda le banchine, sia quelle in massi sovrapposti che quelle "a giorno", si procederà con la realizzazione dei getti di completamento in calcestruzzo.

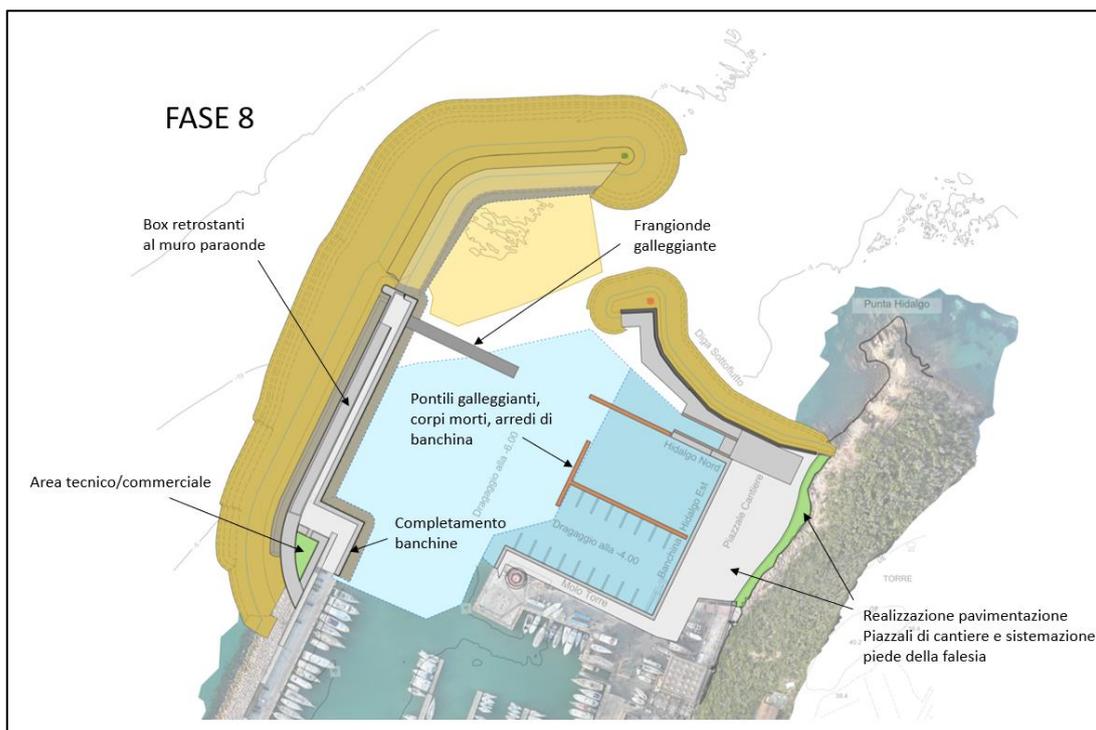


Figura 3-16 Illustrazione schematica della Fase realizzativa 8.

Inoltre, è prevista l'installazione dei moduli prefabbricati della diga di Grecale e dei pontili galleggianti della darsena Hidalgo, dei corpi morti e di tutti gli arredi di banchina quali bitte e parabordi.

Per la completa installazione dei pontili e dei frangiflutti galleggianti è previsto l'utilizzo di un motopontone con gru.

Queste forniture potranno essere realizzate in prossimità del porto in aree appositamente attrezzate (es. Porto di Scarlino, Porto di Piombino) e trasportate via mare fino al Marina di Punta Ala senza generare ulteriori interferenze nell'area di cantiere.

Infine, verranno realizzate le pavimentazioni del piazzale cantiere (rigida e semirigida) per le quali saranno impiegate n. 1 asfaltatrice e n. 2 rulli stradali.

Terminata la pavimentazione del piazzale cantiere si procede con la successiva sistemazione del piede della falesia con un'area a verde e la costruzione di un canale a superficie libera per la raccolta delle acque meteoriche.

In questa fase conclusiva il cantiere temporaneo potrà essere allestito all'interno della nuova area cantieristica, le lavorazioni saranno prevalentemente realizzate con mezzi terrestri (betoniere, pompe per il calcestruzzo, asfaltatrici, elevatori).

In particolare, per tutte le lavorazioni saranno impiegati 6 camion/gg ed il loro completamento richiede all'incirca 2-3 mesi. Per ulteriori approfondimenti sulla logistica di cantiere si rimanda alla relazione generale ed all'omonima relazione.

3.9.2 Cronoprogramma



3.9.3 Piano Ambientale di Cantierizzazione

Rimandando al Capitolo 7 per l'approfondimento delle misure di mitigazione adottate dal cantiere per conseguire la protezione delle matrici ambientali potenzialmente coinvolte dalle lavorazioni marittime e terrestri di progetto, si sottolinea che il cantiere seguirà quanto indicato dalle *Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale*, redatte nel 2018 dall'ARPA Toscana.

L'Impresa che eseguirà i lavori redigerà un Piano ambientale di cantierizzazione (PAC) che approfondirà le seguenti tematiche:

- distribuzione interna dell'area di cantiere;
- localizzazione e la dimensione degli impianti fissi di lavoro;
- localizzazione e la dimensione degli impianti di abbattimento degli inquinanti;
- localizzazione e la dimensione dei luoghi di deposito delle materie prime e rifiuti;
- localizzazione delle reti di raccolta delle acque meteoriche e di lavorazione;
- descrizione precisa per dimensionamento e modalità di gestione degli impianti fissi di lavoro;
- descrizione precisa per dimensionamento e modalità di gestione degli impianti di trattamento e smaltimento controllato degli inquinanti provenienti dalle diverse lavorazioni;
- tipologia dei rifiuti prodotti e la loro gestione (deposito e/o stoccaggio, recupero e/o smaltimento);
- valutazione tecnica finalizzata a garantire la verifica di capacità di trattamento di tali impianti e la loro efficacia nel tempo, con indicazione delle attività di manutenzione previste.

Facendo proprie le indicazioni di cui alle succitate *Linee guida*, per la tutela delle risorse idriche e del suolo si rimanda a quanto approfondito nel seguito, mentre per l'inquinamento acustico ed atmosferico si rimanda anche agli studi previsionali allegati.

Per le materie prime, i rifiuti ed i materiali di recupero saranno attuate modalità di stoccaggio e di gestione per consentire la separazione netta fra i vari cumuli o depositi. L'impresa, inoltre, nell'ambito della movimentazione dei mezzi di trasporto utilizzerà solamente la viabilità di cantiere indicata nel progetto.

Per le varie tipologie di rifiuto, da allontanare dal cantiere, saranno individuate aree di deposito temporaneo, da descrivere all'interno del PAC. Si, specifica che tali aree ospiteranno rifiuti in maniera separata per codice CER e stoccati secondo la normativa vigente al fine di evitare impatti sulle matrici ambientali. A tal proposito saranno predisposti contenitori idonei destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati e comunque di cartoni, plastiche, metalli, vetri, inerti, organico e rifiuto indifferenziato, mettendo in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica. I diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose.

In questo ambito verrà indicato il Responsabile Ambientale cui faranno capo le responsabilità di redazione del piano ed il rispetto di quanto previsto.

La metodologia di elaborazione consiste nell'esplicitazione di un impegno ambientale dell'Impresa, nell'individuazione dei fattori di rischio per l'ambiente associate alle fasi di cantiere ed alla valutazione degli impatti ambientali ad essi correlati.

Il raggiungimento delle performances ambientali sarà valutato attraverso l'analisi dei flussi entranti nel cantiere (veicoli e materiali utilizzati in cantiere, materiali e prodotti messi in opera, ecc.), l'analisi del cantiere (tecniche di impiego, organizzazione, ecc.), e dei flussi in uscita (rifiuti, scarichi, energia...) e avverrà attraverso il coordinamento generale del Responsabile Ambientale dell'impresa esecutrice, il quale ha responsabilità e compiti specifici. In particolare, costituiscono parte integrante e sostanziale del Piano Ambientale di Cantiere:

- il Piano di Sicurezza e Coordinamento, contenente gli elaborati grafici descrittivi della distribuzione interna dell'area di cantiere, localizzazione e dimensione degli impianti fissi di lavoro, dei luoghi di lavorazione, di deposito e stoccaggio delle materie prime e dei rifiuti;
- il progetto del Cantiere;
- gli impianti del Cantiere;
- il piano di gestione logistica dei materiali lapidei;
- il piano di gestione dei calcestruzzi;
- i piani di gestione dei reflui e dei rifiuti;
- il piano di smontaggio smobilitazione del cantiere e ripristini.

Capitolo 4 Analisi della conformità programmatica dell'intervento e regime dei vincoli

4.1 Aspetti di pianificazione urbanistica, paesaggistica e territoriale

Come premesso, gli aspetti programmatici sono in questa sede ripresi, in parte, anche da quanto approfondito e presentato nell'ambito della procedura di Valutazione Ambientale Strategica del PRP di Punta Ala approvato dal Comune di Castiglione della Pescaia in data 28/08/2018 con Deliberazione di Consiglio n. 70.

Il paragrafo ha il compito di verificare la correttezza programmatica del progetto in studio, verificando che esso sia congruente con gli atti di programmazione e di pianificazione approvati, adottati o in itinere.

4.1.1 Piano Territoriale di Coordinamento

L'Amministrazione Provinciale ha adottato il Piano Territoriale di Coordinamento il 07/04/1999, ed approvato il nuovo PTC il 11/06/2010.

Il Piano rappresenta lo strumento per la definizione degli obiettivi di tipo strategico e funzionale per la corretta definizione dei sistemi funzionali e degli elementi cardine dell'identità dei luoghi per la migliore utilizzazione delle risorse.

Il Piano inserisce il porto di Punta Ala, in conformità a quanto previsto dal Piano regionale dei Porti e degli Approdi turistici e del PIT, tra i porti turistici di interesse regionale.

4.1.2 Piano strutturale del Comune di Castiglione della Pescaia

Il Piano Strutturale (PS), approvato con Del. C.C. 2 del 22 gennaio 2010, individua l'area portuale in oggetto all'interno del perimetro dell'U.T.O.E. di Punta Ala – Sub U.T.O.E. della Attività Nautica, disciplinata dall'art. 46 delle NTA del Piano, nella quale è prevista la *“riqualificazione del Porto di Punta Ala, in coerenza con il Piano Regionale dei Porti e approdi turistici di cui alla DCR 258/92- LR 68/97, modificata dalla Legge Regionale 1/2005, al fine di ridare al sistema turistico-portuale una ritrovata e forte identità nell'ambito della ineguagliabile cornice paesistica ed ambientale del luogo, con ampliamento dei servizi connessi alla nautica”*.

La strategia di governo del territorio del PS è quella definita, in via generale, per il sistema di appartenenza e, nel caso in questione, gli obiettivi specifici dell'UTOE sono volti in particolare allo sviluppo ed alla riqualificazione dei servizi e delle infrastrutture ed al consolidamento del contesto urbano mediante la riqualificazione e la valorizzazione dell'attuale sistema portuale.

Le Amministrazioni hanno ritenuto necessario, in linea con la L.R. 1/2005 successivamente modificata dalla L.R.65/2014, procedere al perfezionamento di una Variante al Piano Strutturale del Comune in Accordo di Pianificazione per aggiornare lo stesso, il PTC ed il PIT con l'ampliamento e la riqualificazione del porto di Punta Ala.

In tal modo, la variante al Piano Strutturale in accordo di pianificazione per la Riquilificazione e l'Ampliamento del Porto di Punta Ala è stata approvata da parte delle Amministrazioni

competenti (Delibera Comunale del 29 maggio 2015), con la definitiva ratifica da parte del Consiglio Regionale il 28 luglio 2015 ai sensi dell'art.43, comma 2 della L.R. 65/2014.

La suddetta variante al PS in accordo di pianificazione è stata sottoposta al procedimento di VAS (Valutazione Ambientale Strategica) concluso come da pubblicazione sul BURT del 26.8.2015 N.34.

Le modalità d'intervento previste dal Piano Strutturale, contenute negli indirizzi rivolti al Piano Regolatore Portuale definiti dall'Accordo di Pianificazione sono attuate nel PRP (in qualità di Piano Attuativo) elaborato dall'Amministrazione Comunale, che definisce l'assetto complessivo del porto, con particolare riguardo alle nuove porzioni dello stesso avendo cura che rappresentino, in armonia con il porto esistente, gli obiettivi di riqualificazione ed ampliamento previsti.

Stante il quadro sopradescritto, il Piano Regolatore Portuale, rispetto al quale il progetto in studio rappresenta un'attuazione per lo stralcio delle opere marittime, è coerente con gli obiettivi richiamati nel Piano Strutturale.

4.1.3 Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico

Il Piano d'Indirizzo Territoriale (PIT) è stato approvato dalla Regione Toscana nel Consiglio Regionale del 27 marzo 2015 con Delibera n. 37, atto di integrazione del Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico ed approvazione ai sensi dell'art. 19 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio).

Il PIT è uno strumento territoriale ed ai sensi di quanto previsto dalla L.R.65/2014, contiene:

- l'interpretazione della struttura del territorio della quale vengono riconosciuti i valori e le criticità degli elementi fisici, idrogeologici, ecologici, culturali, insediativi, infrastrutturali che connotano il paesaggio regionale;
- la definizione di regole di conservazione, di tutela e di trasformazione, sostenibile e compatibile con i valori paesaggistici riconosciuti, della suddetta struttura territoriale;
- la definizione di regole per la conservazione e valorizzazione dei beni paesaggistici;
- la definizione degli indirizzi strategici per lo sviluppo socioeconomico del territorio orientandolo alla diversificazione della base produttiva regionale e alla piena occupazione;
- le disposizioni relative al territorio rurale in coerenza con i contenuti e con la disciplina contenuta nella L.R.65/2014 e con l'art. 149 del Codice.

La disciplina relativa allo Statuto del territorio è articolata in:

- disciplina relativa alle invarianti strutturali, di cui al Capo II;
- disciplina a livello di ambito contenuta nelle "Schede degli ambiti di paesaggio";
- disciplina dei beni paesaggistici di cui all'Elaborato 8B e relativi allegati, recante, oltre gli obiettivi, le direttive e le prescrizioni;
- disciplina degli ulteriori contesti di cui all'articolo 15;

- disciplina del sistema idrografico di cui all'articolo 16;
- disciplina relativa alla compatibilità paesaggistica delle attività estrattive di cui al Titolo 2, Capo VI;
- disposizioni relative alla conformazione e all'adeguamento degli strumenti della pianificazione territoriale e urbanistica al PIT con specifica considerazione dei valori paesaggistici;
- norme comuni sulle energie rinnovabili.

Il PIT è articolato in obiettivi generali, obiettivi di qualità, obiettivi specifici, direttive, orientamenti, indirizzi per le politiche, prescrizioni, nonché, con riferimento ai beni paesaggistici di cui all'articolo 134 del Codice del Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.), specifiche e prescrizioni d'uso.

Per ogni ambito del PIT è stata elaborata una specifica Scheda d'ambito, che approfondisce le elaborazioni di livello regionale ad una scala di maggior dettaglio, approfondendone le interrelazioni al fine di sintetizzarne i relativi valori e criticità, nonché di formulare specifici obiettivi di qualità e la relativa disciplina.

Nell'ambito del PIT, il porto di Punta Ala è un definito come un insediamento moderno classificato dalla Regione Toscana come elemento costitutivo antropico che, nella scheda d'ambito n.9053015, viene caratterizzato come: *“elemento qualificante della zona, che ha acquisito in tal senso un ulteriore punto di vista panoramico dal quale apprezzare le peculiarità del luogo. Anche se ben realizzate, grazie ai materiali di finitura e alla cura dei particolari, indubbiamente le strutture a corredo del porto hanno modificato la percezione del luogo così come descritto nella motivazione per la quale è stato apposto il vincolo”*.

Il Piano indica nel quadro conoscitivo i caratteri strutturali del paesaggio, tra i quali è evidenziata l'importanza del comprensorio della “Maremma Grossetana”, definito nella relativa Scheda d'Ambito paesaggistico n.18, dove si evidenziano tra l'altro i vincoli di cui all'art.136 del D.Lgs n.42 del 2004 presenti sull'area.

Il Piano individua nel particolare i valori paesaggistici identificando valori estetico percettivi nelle seguenti zone:

Codice	D.M.–G.U.	Denominazione	Comune	Superficie (ha)	Territori della Toscana (Atlante dei Paesaggi)	Tipologia (art.136 D.Lgs.42/04)
9053109	D.M. 03/07/62 – G.U. n.187 del 1962	Zona Montuosa sita nel comune di Castiglione della Pescaia, tra Forte delle Rocchette Punta Ala, la strada provinciale e il mare	Castiglione della Pescaia	3470,21	Costa Grossetana	d
Motivazione	La zona predetta ha notevole interesse pubblico perché, con le sue sbalze a strapiombo sul mare e con i suoi e verso monti coperti della tipica vegetazione mediterranea, offre una serie di quadri di singolare varietà e bellezza panoramica godibile da tutti i punti di vista accessibili al pubblico tanto percorrendo il litorale quanto dalla strada provinciale e da questa in direzione del mare					
Tipi di paesaggio						

Tabella 4-1 Valori estetico percettivi Codice 9053109, delibera n.37 27 marzo 2015

Codice	D.M.–G.U.	Denominazione	Comune	Superficie (ha)	Territori della Toscana (Atlante dei Paesaggi)	Tipologia (art.136 D.Lgs.42/04)
9053015	D.M. 29/04/59 – G.U. n.107 del 1959	Pineta litoranea fra la foce dell'Alma e Punta Ala, sita nell'ambito del Comune di Castiglione della Pescaia (Grosseto)	Castiglione della Pescaia	154,05	Maremma Grossetana	c, d
Motivazione	La pineta predetta ha notevole interesse pubblico perché la sua folta vegetazione arborea racchiusa fra il mare e la strada, con i resti di antiche torri e con il porticciolo di Cala del Pozzo, oltre a formare un quadro naturale di non comune bellezza panoramica, offre numerosi punti di vista accessibili al pubblico dai quali si può godere lo spettacolo di quelle bellezze					
Tipi di paesaggio						

Tabella 4-2 Valore estetico percettivi Codice 9053015, delibera n.37 27 marzo 2015

Disciplina d'Uso Elemento identificativo Codice 9053015

Nella Disciplina d'Uso dell'elemento identificativo con Codice Regionale 9053015 sono riportati, all'art.143 comma 1 lett. b e all'art.138 comma 1, le prescrizioni per le quattro Invarianti Strutturali previste dal Piano di Indirizzo Territoriale (*struttura idrogeomorfologica, Struttura eco sistemica/ambientale, antropica, elementi della percezione*).

C) OBIETTIVI PER LA TUTELA E LA VALORIZZAZIONE - DISCIPLINA D'USO (art.143 c.1 lett. b, art.138 c.1)

Strutture del paesaggio e relative componenti	a - obiettivi con valore di indirizzo	b - direttive	c - prescrizioni
<p>1 - Struttura idrogeomorfologica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geomorfologia - Idrografia naturale - Idrografia artificiale 	<p>1.a.1. Salvaguardare i valori naturalistici ed estetico-percettivi della costa a picco sul mare, caratterizzata dalla presenza di balze rocciose e di macchia mediterranea.</p> <p>1.a.2. Mantenere i caratteri geomorfologici del sistema delle dune costiere e le relazioni che esso mantiene con l'arenile.</p>	<p>1.b.1. Gli enti territoriali e i soggetti pubblici negli strumenti della pianificazione, negli atti del governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per propria competenza, provvedono a definire strategie, misure e regole volte a garantire la tutela integrale dei caratteri morfologici e vegetazionali dei tratti di costa rocciosa.</p> <p>1.b.2. Gli enti territoriali e i soggetti pubblici negli strumenti della pianificazione, negli atti del governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per propria competenza, provvedono a:</p> <p>Riconoscere i sistemi dunali, individuandone la tipologia geomorfologica.</p> <p>Individuare le aree connotate da fenomeni di degrado.</p> <p>1.b.3. Definire strategie, misure e regole /discipline volte a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evitare i processi di artificializzazione in aree con presenza di cordoni dunali relictivi e aree di dune mobili; - promuovere azioni di recupero/naturalizzazione delle aree in degrado, favorendo il mantenimento del sistema di dune fisse e la naturale evoluzione del sistema di dune mobili. 	<p>1.c.1. Sono da escludere tutti gli interventi che possano interferire con la tutela integrale della costa rocciosa, nonché di quella coperta da macchia mediterranea.</p> <p>1.c.2. Non sono ammessi interventi che possano interferire negativamente con la tutela del sistema delle dune e della vegetazione dunale, con particolare riferimento alla realizzazione di strutture per la balneazione o il tempo libero sulla duna mobile e all'apertura di nuovi percorsi, ad esclusione di quelli realizzati attraverso un progetto di razionalizzazione e riduzione del sentieramento diffuso e utilizzando tecniche e materiali ad elevata compatibilità paesaggistica e naturalistica.</p>
<p>2 - Struttura eco sistemistica ambientale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Componenti naturalistiche - Aree di riconosciuto valore naturalistico (Aree Protette e Siti di Natura 2000) 	<p>2.a.1. Conservare la pineta costiera di impianto storico.</p> <p>2.a.2. Mantenere la continuità e la qualità della macchia mediterranea.</p>	<p>2.b.1. Gli enti territoriali e i soggetti pubblici negli strumenti della pianificazione, negli atti del governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per propria competenza, provvedono a definire strategie, misure e regole /discipline volte a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - assicurare la conservazione delle pinete di impianto storico; - programmare una gestione delle aree pinetate finalizzata alla conservazione degli eco-sistemi forestali, delle emergenze vegetali e alla difesa da cause avverse che potrebbero ridurre il valore naturalistico ed estetico-percettivo; - conservare le formazioni forestali costiere autoctone, la loro continuità longitudinale alla linea di costa e i loro collegamenti ecologici con i nuclei forestali interni; - regolare i carichi turistici sostenibili per l'area e compatibili per l'equilibrio ecosistemico al fine di garantire adeguate forme di fruizione; orientare gli interventi connessi ai servizi e alle attività turistiche verso il rispetto dei caratteri di naturalità dei luoghi, evitando ulteriori processi di antropizzazione. 	<p>2.c.1. Non sono ammessi interventi che possano compromettere la conservazione dei sistemi forestali di valore paesaggistico e naturalistico (pinete costiere di impianto e macchia), ad eccezione di quelli legati a problematiche di stabilità o fitosanitarie. All'interno di tali formazioni non sono ammessi interventi che possano comportare l'impermeabilizzazione del suolo e l'aumento dei livelli di artificializzazione.</p>
<p>3 - Struttura antropica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Insediamenti storici - Insediamenti contemporanei - Viabilità storica - Viabilità contemporanea, impianti ed infrastrutture - Paesaggio agrario 	<p>3.a.1. Tutelare il sistema delle fortificazioni costiere, quali la Torre Hidalgo e il Castello di Punta Ala, i tracciati storici di collegamento, l'intorno territoriale, ovvero ambito di pertinenza paesaggistica, ad esse adiacente e l'intervisibilità, al fine di salvaguardarne la percezione visiva e la valenza identitaria.</p>	<p>Gli enti territoriali e i soggetti pubblici negli strumenti della pianificazione, negli atti del governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per propria competenza, provvedono a:</p> <p>3.b.1. Riconoscere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - i manufatti e le opere che costituiscono il sistema delle fortificazioni costiere nonché i tracciati di collegamento; - l'intorno territoriale, ovvero ambito di pertinenza paesaggistica, delle fortificazioni, da intendersi quale area fortemente interrelata al bene medesimo sul piano morfologico, percettivo, identitario e storicamente su quello funzionale. 	<p>3.c.1. Sui manufatti e opere che costituiscono il sistema delle fortificazioni costiere, sono ammessi esclusivamente interventi di manutenzione, restauro e risanamento conservativo che mantengano l'impianto tipologico/architettonico e utilizzino soluzioni formali, tecniche e materiali, finiture esterne e cromatiche coerenti con quelle storiche.</p> <p>3.c.2. Sono da escludere gli interventi suscettibili di alterare o compromettere l'intorno territoriale, ovvero ambito di pertinenza paesaggistica, i tracciati di collegamento nella loro configurazione attuale e le reciproche relazioni, evitando modifiche degli andamenti altimetrici, delle sezioni stradali e degli sviluppi longitudinali e che, per la messa in sicurezza,</p>
		<p>3.b.2. Definire strategie, misure e regole /discipline volte a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tutelare i caratteri architettonici, storici e identitari delle fortificazioni costiere, orientando gli interventi di restauro e manutenzione verso la conservazione di tali caratteri e incrementando il livello di qualità ove sussistono situazioni di degrado; - mantenere la riconoscibilità dei tracciati storici e conservare i percorsi di accesso; - tutelare l'intorno territoriale della fortificazione e l'intervisibilità tra gli elementi, al fine di salvaguardarne la percezione visiva e la valenza identitaria. 	<p>vengano utilizzate tecniche di ingegneria naturalistica .</p>
	<p>3.a.2. Tutelare e valorizzare il patrimonio archeologico, costituito dai resti dell'insediamento risalente all'età del Bronzo, presenti lungo la passeggiata panoramica che dal forte Balbo scende verso Capo Sparviero.</p>	<p>3.b.3. Gli enti territoriali, i soggetti pubblici nei piani di settore, negli strumenti della pianificazione e negli atti del governo del territorio, ciascuno per propria competenza, provvedono a definire strategie, misure e regole /discipline volte a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - conservare le relazioni figurative tra il patrimonio archeologico e gli elementi di valore espressi nella scheda di vincolo, al fine di salvaguardare l'integrità estetico percettiva, storico-culturale e la valenza identitaria delle permanenze archeologiche e del contesto territoriale di giacenza; - tutelare i potenziali siti e le potenziali aree indiziate della presenza di beni archeologici al fine di preservarne l'integrità. 	
	<p>3.a.3. Assicurare l'integrazione paesaggistica dei campeggi esistenti.</p>	<p>3.b.4. Gli enti territoriali e i soggetti pubblici negli strumenti della pianificazione, negli atti del governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per propria competenza, provvedono a definire strategie, misure e regole /discipline volte a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - adeguare/qualificare i campeggi/villaggi turistici esistenti al fine perseguire la massima coerenza e continuità con i valori espressi dal paesaggio contornante, con particolare riferimento alla qualità progettuale, all'uso di materiali coerenti e compatibili con la consuetudine dei luoghi e con i caratteri paesaggistici del contesto; alla conservazione degli assetti geomorfologici e vegetazionali esistenti e alle relazioni percettive con il paesaggio costiero; - mantenere le caratteristiche di naturalità, escludendo interventi che possano determinare l'impermeabilizzazione delle aree libere e delle viabilità interne (asfaltature, manti di rivestimento, ecc.). 	<p>3.c.3. Sono ammessi interventi di adeguamento/trasformazione dei campeggi/villaggi turistici esistenti a condizione che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - siano finalizzati a perseguire, anche attraverso la sostituzione/rimozione degli elementi incongrui, la massima coerenza e continuità con i valori paesaggistici, con particolare riferimento alla qualità progettuale e alla compatibilità degli interventi rispetto agli assetti geomorfologici e vegetazionali dell'area; - le nuove aree di sosta e parcheggio, elaborati sulla base di progetti di integrazione paesaggistica, non compromettano l'integrità della percezione visiva, qualifichino le superfici ombreggiate con materiali e strutture coerenti con il contesto naturale e non comportino l'aumento di superficie impermeabile.
<p>3.a.4. Garantire la qualità degli interventi di trasformazione delle aree portuali al fine di assicurare l'integrazione funzionale percettiva con l'insediamento e il mare.</p> <p>3.a.5. Garantire che gli interventi di trasformazione urbanistica e edilizia non compromettano gli elementi strutturali del paesaggio, concorrono alla qualificazione del sistema insediativo, assicurino qualità architettonica e rappresentino progetti di integrazione paesaggistica.</p>	<p>Gli enti territoriali e i soggetti pubblici negli strumenti della pianificazione, negli atti del governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per propria competenza, provvedono a:</p> <p>3.b.5. Riconoscere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - le aree a terra e mare non compatibili con la trasformazione dell'area portuale, escludendo in tal senso le aree caratterizzate dalla presenza di testimonianze storico-culturali, valori paesaggistici, ecosistemici e fragilità ambientali; - i con i e i bersagli visivi da e verso la costa e il mare, con particolare riguardo alle visuali prospettive apprezzabili dalla viabilità e dai punti di belvedere; - le zone di compromissione relative ad interventi non correttamente inseriti nel contesto ed a eventuali elementi di disturbo verso la costa, il mare. <p>3.b.6. Definire strategie, misure e regole /discipline volte a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - garantire che gli interventi di trasformazione non 	<p>3.c.4. Gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia sono ammessi a condizione che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - siano mantenuti i con i e bersagli visivi (fondali, panorami e skylines); - siano mitigati gli effetti di frattura indotti dagli interventi infrastrutturali, sul paesaggio; - siano armonici per forma, dimensioni, orientamento, con le caratteristiche morfologiche proprie del contesto territoriale; - sia garantita qualità insediativa attraverso un'articolazione equilibrata tra spazi aperti e costruito con particolare riferimento alla qualità progettuale degli spazi di fruizione collettiva; - le nuove aree di sosta e parcheggio, elaborate sulla base di progetti di integrazione paesaggistica, non compromettano l'integrità della percezione visiva da e verso la città storica e le emergenze, garantendo il mantenimento di ampie superfici permeabili; - sia mantenuta l'accessibilità ai luoghi da cui è possibile godere delle visuali a maggiore panoramicità. <p>3.c.5. Non sono ammesse previsioni di nuova edificazione che costituiscano</p>	

		<p>compromettano gli elementi di valore identitario e ambientale presenti nell'area di vincolo;</p> <ul style="list-style-type: none"> - gestire le trasformazioni dell'ambito portuale tenendo conto del rapporto con la dimensione dell'insediamento a cui è connesso e dell'eccellenza paesaggistica del contesto in cui è inserito; - garantire la migliore integrazione paesaggistica tra area portuale e contesto insediativo di riferimento, in particolare rispetto alla accessibilità e alla dotazione di spazi di servizio all'area portuale; contenendo altresì l'impermeabilizzazione del suolo; - non compromettere la qualità estetico-percettiva delle visuali da e verso la costa, le emergenze storico-architettoniche e quelle naturalistiche, assicurando la tutela dei varchi visuali inediti esistenti; - orientare gli interventi alla qualificazione degli elementi significativi del paesaggio litoraneo, in particolare al recupero delle aree interessate dalla presenza di manufatti, adizioni ed espansioni edilizie incongrui per tipologia, dimensione e caratteri formali; - prevedere adeguate opere di integrazione paesaggistica e mitigazione per i parcheggi pubblici e privati. 	<p>nuclii isolati rispetto al territorio urbanizzato.</p> <p>3.c.6. Non sono ammessi gli interventi che trasformino i manufatti temporanei in volumetrie edificate.</p>
	3.a.6. Mantenere gli accessi pubblici al mare.	3.b.7. Gli enti territoriali e i soggetti pubblici negli strumenti della pianificazione, negli atti del governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per propria competenza, provvedono a individuare gli accessi pubblici al mare e disciplinano il mantenimento e/o eventuale recupero.	3.c.7. Non sono ammessi interventi che possano impedire o limitare gli accessi pubblici al mare
<p>4 - Elementi della percezione</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visuali panoramiche 'da' e 'verso', percorsi e punti di vista panoramici e/o di belvedere - Strade di valore paesaggistico 	<p>4.a.1. Conservare le visuali panoramiche che si aprono da e verso il mare lungo la strada che corre parallela alla costa.</p>	<p>Gli enti territoriali e i soggetti pubblici negli strumenti della pianificazione, negli atti del governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per propria competenza, provvedono a:</p> <p>4.b.1. Riconoscere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - i tracciati, i principali punti di vista (belvedere) e le visuali panoramiche (fucoli, conchi e bacini visivi quali ambiti ad alta intervisibilità), connotati da un elevato valore estetico-percettivo; - i punti di vista (belvedere) di interesse panoramico accessibili al pubblico, presenti lungo i tracciati e la costa. <p>4.b.2. Definire strategie, misure e regole/discipline volte a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - salvaguardare e valorizzare i tracciati che presentano elevati livelli di panoramicità e le visuali che si aprono dai punti di belvedere accessibili al pubblico e dal mare; - conservare l'integrità percettiva, la riconoscibilità e la leggibilità del sistema delle fortificazioni costiere, gli scenari da esse percepiti e le visuali panoramiche che riguardano; - prevedere opere volte all'attenuazione/integrazione degli effetti negativi sulla percezione dei contesti panoramici indotti da interventi edilizi e/o infrastrutturali (parcheggi); - evitare, nei tratti di viabilità panoramica, la previsione di nuovi impianti per la distribuzione di carburante di grande scala e delle strutture commerciali-ristorative di complemento agli impianti; - contenere l'illuminazione notturna nelle aree extra-urbane al fine di non compromettere la naturale percezione del paesaggio; - evitare la realizzazione di nuovi depositi a cielo aperto al fine di non introdurre elementi di degrado; - regolare la localizzazione e realizzazione degli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili al fine di minimizzare l'impatto visivo degli stessi e non interferire con le visuali da e verso la costa e il mare. 	<p>4.c.1. Non sono ammessi interventi, che possono interferire negativamente con le visuali panoramiche, limitandole o occultandole e sovrappondendosi in modo incongruo con gli elementi e le relazioni significative del paesaggio.</p> <p>4.c.2. L'inserimento di manufatti non dovrà interferire negativamente o limitare le visuali panoramiche che si aprono da via litoranea e dal mare. Le strutture per la cartellonistica e la segnaletica non indispensabili per la sicurezza stradale dovranno armonizzarsi per posizione, dimensione e materiali con il contesto paesaggistico e mantenere l'integrità percettiva delle visuali panoramiche.</p> <p>4.c.3. Non sono consentiti interventi che comportino la privatizzazione dei punti di vista (belvedere) accessibili al pubblico.</p> <p>4.c.4. Non è ammessa la realizzazione di aree di sosta e di belvedere che possa alterare i caratteri naturali dei luoghi, le caratteristiche strutturali/typologiche della viabilità storica - panoramica e comportare aumento della superficie impermeabile.</p> <p>4.c.5. Non sono consentiti interventi che comportino la privatizzazione dei punti di vista (belvedere) accessibili al pubblico.</p>

Di seguito si analizzano i contenuti della scheda allegata al PIT (di cui sopra è stato riportato uno stralcio) e che disciplina l'area del Porto di Punta Ala, solo per gli obiettivi che coinvolgono l'area d'intervento.

Struttura idrogeomorfologica

Obiettivi

Per quanto concerne il punto 1.a.1 si evidenzia come il progetto non preveda alcuna interferenza sui valori estetico percettivi della costa a picco sul mare. Inoltre, è importante, come previsto dalle norme tecniche di attuazione del PRP, al fine di preservare il piede della falesia e garantire il corretto deflusso delle acque piovane, tra la scarpata della stessa e i piazzali di ampliamento del porto è prevista la realizzazione di una fascia di rispetto, di larghezza minima 3.0 m, da sistemare a verde.

Per quanto concerne il punto 1.a.2 si rileva come il progetto non preveda alcuna interferenza con le dune costiere.

Direttive

Per quanto concerne il punto 1.b.1. si evidenzia come il progetto, già nell'ambito del PRP, in avanzamento verso Punta Hidalgo lambisca esclusivamente il tratto già compromesso dalla presenza dell'attuale struttura portuale limitatamente alla zona del piede della scarpata, senza

interferire in alcun modo con il tratto di costa rocciosa ancora integro (si richiama a tal proposito il progetto della sistemazione della fascia di rispetto al piede della falesia).

Prescrizioni

Per quanto prescritto al punto 1.c.1. l'ampliamento, previsto prevalentemente a mare nell'area antistante l'attuale ingresso al porto, non comporta modificazioni della morfologia della falesia. L'unico impegno di aree a terra è limitato all'allargamento dei piazzali del Cantiere verso nord in un'area già condizionata dalla presenza dello stesso. Come detto sopra, al fine di preservare il piede della falesia e garantire il corretto deflusso delle acque piovane, tra la scarpata della stessa e i piazzali di ampliamento del porto è prevista la realizzazione di una fascia di rispetto, di larghezza minima 3.0 m, da sistemare a verde.

Struttura eco sistemica/ambientale

Per quanto concerne la presente invariante non si ravvedono interferenze con sistemi forestali di valore paesaggistico e naturalistico poiché gli interventi previsti riguardano esclusivamente lo specchio acqueo.

Struttura antropica

Obiettivi

Per quanto concerne il punto 3.a.1 si evidenzia come tra gli obiettivi del PRP di Punta Ala vi è quello di salvaguardia dell'intervisibilità con le fortificazioni costiere esistenti ed il recupero e ripristino della viabilità storica.

Per quanto concerne il punto 3.a.2 si evidenzia come tra gli obiettivi vi sia quello di connessione delle aree archeologiche presenti sul Capo Sparviero con la viabilità storica da ripristinare, il presente Piano prevede la riqualificazione e connessione dei vari tratti di viabilità definendo un unico percorso accessibile al pubblico.

Per quanto concerne il punto 3.a.3 si evidenzia come il progetto in studio non abbia alcuna rilevanza stante la distanza fisica tra le opere previste e le aree destinate a campeggio.

Per quanto concerne il punto 3.a.4 si mette in risalto come tutto il PRP, del quale il progetto in studio rappresenta una attuazione, abbia quale obiettivo quello della riqualificazione complessiva dell'area al fine di assicurare l'integrazione funzionale e percettiva con l'insediamento a terra ed il mare.

Per quanto concerne il punto 3.a.5 si precisa che il progetto di ampliamento e riqualificazione prende le basi e assume i caratteri architettonici e urbanistici già utilizzati durante la realizzazione della struttura portuale a garanzia del mantenimento dell'elevata qualità raggiunta.

Per quanto concerne il punto 3.a.6 si evidenzia come il progetto, come previsto dal PRP, contempli un accesso libero pedonale al litorale.

Direttive

A garanzia della tutela dei manufatti che costituiscono il sistema delle fortificazioni costiere, nonché del loro ambito di pertinenza paesaggistica, il PIT disciplina gli interventi ammessi sugli immobili presenti nell'area ricompresa tra il porto e le fortificazioni stesse ad integrazione di quanto descritto dal Regolamento Urbanistico e a tutela della salvaguardia dei Beni Paesaggistici.

Il PRP contiene, in linea con quanto previsto al punto 3.b.2, precise indicazioni volte a riqualificare i tracciati storici e a tutelare l'intorno territoriale delle fortificazioni.

Per quanto previsto al punto 3.b.3 delle direttive si precisa che il progetto non interferisce con le aree interessate da evidenze archeologiche stante il risultato delle indagini effettuate in sede di Valutazione Ambientale Strategica del PRP le quali si intendono integralmente richiamate.

Per quanto indicato al punto 3.b.5. delle direttive, si ritiene che l'analisi delle valutazioni previste è già stata effettuata ed ha dato esito positivo nel corso della procedura di VAS sviluppata in sede di definizione della Variante al Piano Strutturale, pertanto il progetto risulta in linea con la presente direttiva.

Anche per quanto concerne il punto 3.b.6. le analisi sviluppate in sede di Variante al Piano Strutturale ed alla relativa VAS hanno garantito il rispetto della direttiva; si precisa, peraltro, che trattasi di un intervento di ampliamento contenuto e sviluppato in un'area già interessata o contigua all'area portuale esistente.

Per quanto previsto dalla direttiva di cui al punto 3.b.7. si evidenzia che nessun vincolo di accesso al litorale è stato introdotto dal progetto in relazione alle aree di fruibilità pubblica.

Prescrizioni

Per quanto prescritto al punto 3.c.1. non risultano interferenze tra l'intervento ed i sistemi di fortificazione costiera poiché ubicate a quote altimetriche molto elevate rispetto al sito di intervento.

Per quanto prescritto al punto 3.c.2. non risultano alterazioni o compromissioni dell'intorno territoriale né modifiche di configurazione, altimetria e sviluppo longitudinale dei tracciati di collegamento dell'ambito paesaggistico legati alla realizzazione dell'intervento.

Al fine di valorizzare la viabilità storica di Punta Ala, che da Via della Dogana porta al Castello di Italo Balbo, come rappresentato nella Tav. PR13 del Piano Regolatore Portuale del Porto di Punta Ala, il PIT prevede un intervento di integrazione dei percorsi attualmente esistenti con il

consolidamento e la riqualificazione del tracciato che colleghi senza soluzione di continuità le varie zone di interesse. Eventuali interventi di messa in sicurezza di tale collegamento saranno realizzati con tecniche di ingegneria naturalistica.

Per quanto prescritto al punto 3.c.3. non si prevedono adeguamenti/trasformazioni di villaggi turistici o campeggi.

Per quanto prescritto al punto 3.c.4. si sottolinea che per l'intervento in studio:

- rimangono immutati tutti i fondali esterni al bacino portuale dell'esistente e dell'ampliamento;
- rimangono immutati i panorami ed i punti di vista ad esso connessi;
- rimane immutato lo skyline del promontorio in quanto è prevista la realizzazione di opere a mare la cui altezza risulta essere modesta rispetto ai rilievi altimetrici principali, e comunque in continuità con le caratteristiche altimetriche delle opere esistenti;
- le nuove opere sono armoniche in forma, dimensioni ed orientamento alle caratteristiche morfologiche proprie del contesto territoriale poiché realizzate in continuità con le opere esistenti di per sé già perfettamente integrate ed armoniche con il territorio;
- non è prevista alcuna nuova realizzazione insediativa;
- le nuove aree di sosta e parcheggio non compromettono la percezione visiva da e verso siti di particolare rilievo;
- l'accessibilità ai luoghi con visuale panoramica è garantita e consolidata da interventi che permetteranno la riqualificazione della viabilità storica, come rappresentato nella Tav. PR13 del Piano Regolatore Portuale del Porto di Punta Ala.

Per quanto prescritto al punto 3.c.5. il progetto non prevede nuove edificazioni in grado di rappresentare nuclei isolati rispetto al territorio urbanizzato, dato che l'Ampliamento del Porto di Punta Ala risulta in continuità con l'esistente.

Per quanto prescritto al punto 3.c.6. il progetto non prevede interventi che trasformino manufatti temporanei in volumetrie edificate.

Per quanto prescritto al punto 3.c.7. il progetto non prevede interventi atti a limitare l'accesso pubblico a mare. L'accessibilità e la viabilità verso il mare verranno integralmente mantenuti.

Per quanto concerne la quarta invariante, gli *Elementi della percezione*, si rileva preventivamente che il progetto non interferisce con i citati obiettivi del PIT in quanto afferiscono alla strada che corre parallela alla costa e che si conclude all'ingresso del nucleo residenziale di Punta Ala.

Al fine di evidenziare gli effetti attesi, nell'ambito della VAS del PRP di Punta Ala, si è ritenuto indispensabile visualizzare l'area di intervento attraverso punti di vista da mare e da terra. Di seguito si riporta quando sviluppato nell'ambito della VAS del PRP per la Conformazione al PIT-PPR ed in particolare nell'*Elaborato metaprogettuale* (di cui si richiamano integralmente i contenuti).

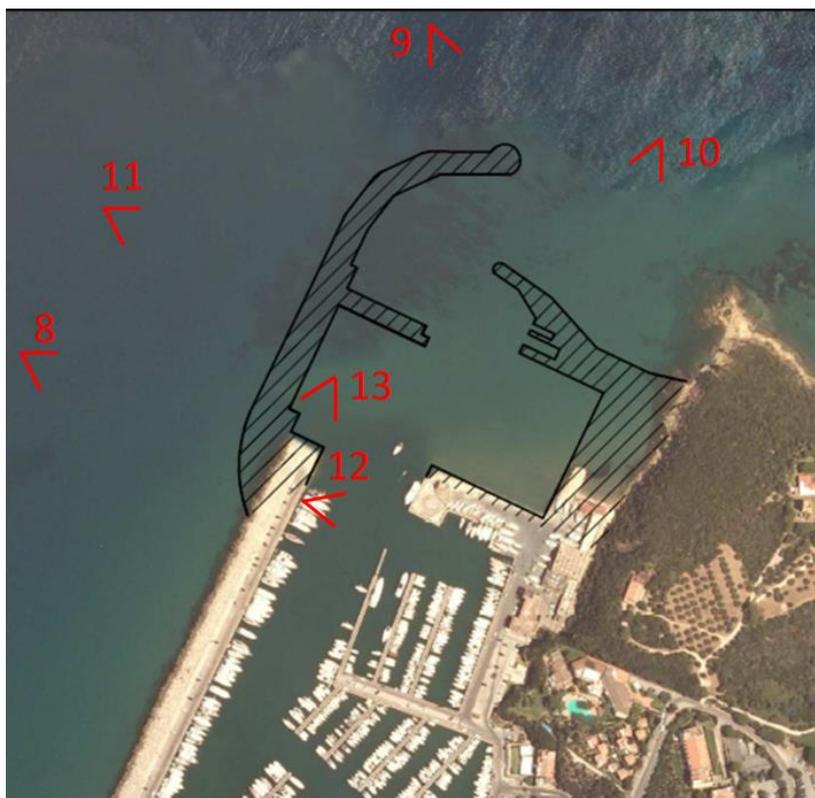


Figura 4-1 Fotoinserimento - Punto di visuale 1 (estratto dall'Elaborato metaprogettuale)



Figura 4-2 Mappa dei punti di visuale area in ampliamento (estratto dall'Elaborato metaprogettuale)

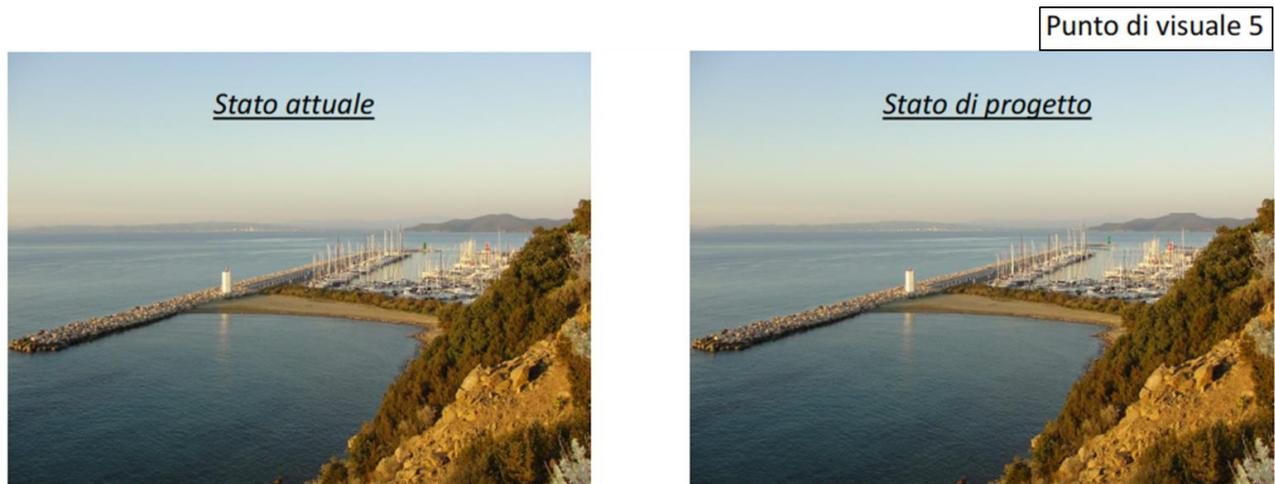


Figura 4-3 Fotoinserimento - Punto di visuale 5 (estratto dall'Elaborato metaprogettuale)



Figura 4-4 Fotoinserimento - Punto di visuale 7 (estratto dall'Elaborato metaprogettuale)

I fotoinserimenti riportati nelle immagini che precedono mostrano le modificazioni dell'assetto percettivo e panoramico nel confronto tra l'esistente ed il nuovo assetto. Come facilmente rilevabile le modifiche dell'assetto sono effettivamente trascurabili dai vari punti di vista accessibili al pubblico presi in esame:

- dal mare;
- dal sentiero pedonale lungo il crinale del promontorio;
- dalle spiagge a Nord del Porto;
- dalla Piazzetta delle Bandiere.

Oltre a quanto descritto sopra il PIT, con riferimento all'elaborato 8B – *Disciplina dei beni Paesaggistici*, ha individuato le norme applicabili, tra l'altro, nei territori costieri (art.142 comma 1 lett. a del Codice).

Per la zona in oggetto tale disciplina è contenuta nel *Sistema costiero 7 – Golfo e Promontori di Punta Ala e Puntone* dell'allegato C del Piano.

Per quanto riguarda la Disciplina d'uso del sopradetto sistema costiero, si evidenzia che per le prescrizioni di cui alle lettere m) e n) si fa un espresso riferimento alle modalità di intervento

sulle opere portuali, individuando la volontà di privilegiare le opere di adeguamento e riqualificazione delle strutture esistenti in modo da:

- Assicurare l'integrazione paesaggistica.
- Mantenere l'accessibilità e la fruizione pubblica.
- Concorrere alla qualità dei waterfront, mantenendo varchi e visuali panoramiche verso il mare.
- Garantire la coerenza delle dinamiche di trasporto dei sedimenti.
- Garantire la tutela degli ecosistemi.
- Garantire il miglioramento dell'equilibrio costiero in relazione agli effetti erosivi sui litorali.

Le prescrizioni che coinvolgono l'area di progetto sono di seguito riportate:

Prescrizioni Scheda del sistema costiero 7 "Golfo e promontori di Punta Ala e Puntone"

- e- Non sono ammessi interventi che:
 - Compromettano gli elementi determinanti per la riconoscibilità dello skyline costiero identitario dell'insediamento di Punta Ala, quali profili consolidati nell'iconografia e nell'immagine collettiva e nello skyline naturale della costa, anche individuati dal Piano e/o dagli strumenti della pianificazione territoriale e urbanistica.
 - Modifichino i caratteri tipologici e architettonici di impianto storico del patrimonio insediativo costiero e i caratteri connotativi del paesaggio litoraneo (emergenze naturalistiche e paesaggistiche, manufatti di valore storico ed identitario, tramaviaria storica, emergenze geomorfologiche).

Prescrizioni Scheda del sistema costiero 7 "Golfo e promontori di Punta Ala e Puntone"

- m- E' ammessa la Riqualificazione e l'adeguamento dei porti e approdi esistenti, nonché la modifica degli ormeggi esistenti, definiti al Capitolo 5 del quadro Conoscitivo del Masterplan, vigente alla data di approvazione del presente Piano al fine di dotarli dei servizi necessari per la loro trasformazione in porti e approdi turistici a condizione che:
 - Sia assicurata l'integrazione paesaggistica degli interventi con le specificità dei luoghi, con i caratteri storici e ambientali del sistema costiero, tenendo conto delle relazioni figurative e dimensionali con gli insediamenti a cui sono connessi.
 - Sia garantita la coerenza rispetto alle dinamiche di trasporto dei sedimenti, evitando nuove strutture a mare in grado di provocare fenomeni di erosione costiera.
 - Le opere di difesa portuali e le attrezzature di servizio siano progettate tenendo conto della necessità di tutelare la relazione visiva con il mare e con la naturalità costiera.
 - Gli interventi concorrano alla qualità dei waterfront e non impediscano i varchi e le visuali panoramiche verso il mare, che si aprono dai tracciati e dai punti di belvedere, riconosciuti dagli strumenti della pianificazione territoriale e urbanistica, accessibili al pubblico.
 - Sia garantita la tutela degli ecosistemi costieri.
 - Le opere di difesa portuali e le attrezzature di servizio siano progettate tenendo conto della necessità di tutelare la relazione visiva con il mare e con la naturalità costiera.
 - Siano privilegiate, per i pontili, le strutture galleggianti a basso impatto visivo e sia salvaguardata la singolare conformazione geomorfologica della costa.

Le prescrizioni sopra riportate sono pienamente soddisfatte dal progetto in studio.

Occorre a tale proposito sottolineare il positivo effetto dell'intervento in tema di erosione costiera per la quale risulta garantire effettivi migliorativi, come evidenziato nelle relazioni e negli studi specialistici redatti in sede di VAS del PRP.

Ai fini di una maggiore completezza si riporta di seguito la tabella riassuntiva della conformazione al PIT del PRP di Punta Ala.

Strutture del paesaggio e relative componenti	a) Obiettivi con valore di indirizzo	Conformazione	b- Direttive	Conformazione	C – Prescrizioni	Conformazione
1. Struttura idrogeomorfologica	1.a.1. Salvaguardare i valori naturalistici ed estetico-percettivi della costa a picco sul mare, caratterizzata dalla presenza di balze rocciose e di macchia mediterranea	Non si prevede alcuna interferenza sui valori estetico percettivi della costa a picco sul mare	1.b.1. Gli enti territoriali e i soggetti pubblici negli strumenti della pianificazione, negli atti del governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per la propria competenza, provvedono a definire strategie, misure e regole volte a garantire la tutela integrale dei caratteri morfologici e vegetazionali dei tratti di costa rocciosa.	L'ampliamento previsto dal Piano in avanzamento verso Punta Hidalgo lambisce esclusivamente il tratto già compromesso dalla presenza dell'attuale struttura portuale, limitatamente alla zona del piede della scarpata, senza interferire in alcun modo con il tratto di costa rocciosa ancora integro.	1.c.1. Sono da escludere tutti gli interventi che possono interferire con la tutela integrale della costa rocciosa, nonché di quella coperta da macchia mediterranea	Risulta valido quanto dichiarato al paragrafo 4.1. dell'elaborato "Valutazione della compatibilità paesaggistica dell'intervento"
	1.a.2. Mantenere i caratteri geomorfologici del sistema delle dune costiere e le relazioni che esso mantiene con l'arenile	Il Piano non prevede alcuna interferenza con la duna costiera.	1.b.2. gli enti territoriali e i soggetti pubblici negli strumenti della pianificazione, negli atti di governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per la propria competenza, provvedono a : Riconoscere i sistemi dunali, individuandone la tipologia geomorfologica. Individuare le aree connotate da fenomeni di degrado. 1.b.3. Definire strategie, misure e regole/discipline volte a: - Evitare processi di artificializzazione in aree con presenza di cordoni dunali mobili; - promuovere azioni di recupero/naturalizzazione delle aree in degrado, favorendo il mantenimento del sistema di dune fisse e la naturale evoluzione del sistema di dune mobili	Non pertinenti.	1.c.2. Non sono ammessi interventi che possono interferire negativamente con la tutela del sistema delle dune e della vegetazione dunale, con particolare riferimento alla realizzazione di strutture per la balneazione e/o il tempo libero sulla duna mobile e all'apertura di nuovi percorsi, ad esclusione di quelli realizzati attraverso un progetto di razionalizzazione e riduzione del sentieramento diffuso e utilizzando tecniche e materiali ad elevata compatibilità paesaggistica e naturalistica	Non pertinente.
2. Struttura eco sistemica ambientale	2.a.1. Conservare la pineta costiera di impianto storico.	Non risultano interferenze con sistemi forestali di valore paesaggistico e naturalistico poiché gli interventi previsti riguardano esclusivamente lo specchio acqueo e non interferiscono con le praterie di poseidonie	2.b.1. Gli enti territoriali e i soggetti pubblici negli strumenti della pianificazione, negli atti del governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per propria competenza, provvedono a definire strategie, misure e regole /discipline volte a - assicurare la conservazione delle pinete di impianto storico; - programmare una gestione delle aree pinetate finalizzata alla conservazione degli eco-sistemi forestali, delle emergenze vegetali e alla difesa da cause avverse che potrebbero ridurre il valore naturalistico ed estetico-percettivo; - conservare le formazioni forestali costiere autoctone, la loro continuità longitudinale alla linea di costa e i loro collegamenti ecologici con i nuclei forestali interni; - regolare i carichi turistici sostenibili per l'area e compatibili per l'equilibrio ecosistemico al fine di garantire adeguate forme di fruizione; orientare gli interventi connessi ai servizi e alle attività turistiche verso il rispetto dei caratteri di naturalità dei luoghi, evitando ulteriori processi di antropizzazione.	Non pertinenti.	2.c.1. Non sono ammessi interventi che possano compromettere la conservazione dei sistemi forestali di valore paesaggistico e naturalistico (pinete costiere di impianto e macchia), ad eccezione di quelli legati a problematiche di stabilità o fitosanitarie.. All'interno di tali formazioni non sono ammessi interventi che possano comportare l'impermeabilizzazione del suolo e l'aumento dei livelli di artificializzazione.	Non pertinente.
	2.a.2. Mantenere la continuità e la qualità della macchia mediterranea.			Non pertinenti.		
3. Struttura antropica	3.a.1. Tutelare il sistema delle fortificazioni costiere, quali la Torre Hidalgo e il Castello di Punta Ala, i tracciati storici di collegamento, l'intorno territoriale, ovvero l'ambito adiacente e l'intervisibilità, al fine di salvaguardare la percezione visiva e la valenza identitaria	Tra gli obiettivi del Piano c'è la connessione delle aree archeologiche presenti su Capo Sparviero con la viabilità storica	3.b.1.. Riconoscere: - i manufatti e le opere che costituiscono il sistema delle fortificazioni costiere nonché i tracciati di collegamento; - l'intorno territoriale, ovvero ambito di pertinenza paesaggistica, delle fortificazioni, da intendersi quale area fortemente interrelata al bene medesimo sul piano morfologico, percettivo, identitario e storicamente su quello funzionale.	A garanzia della tutela dei manufatti che costituiscono il sistema delle fortificazioni costiere, nonché del loro ambito di pertinenza paesaggistica, il presente Piano disciplina gli interventi ammessi sugli immobili presenti nell'area ricompresa tra il porto e le fortificazioni stesse ad integrazione di quanto descritto da RU a tutela della salvaguardia dei Beni Paesaggistici	3.c.1. Sui manufatti e opere che costituiscono il sistema delle fortificazioni costiere, sono ammessi esclusivamente interventi di manutenzione, restauro e risanamento conservativo che mantengano l'impianto tipologico/architettonico e utilizzino soluzioni formali, tecniche e materiali, finiture esterne e cromie coerenti con quelle storiche.	Non risultano interferenze con i sistemi di fortificazione costiera poiché ubicati a quote altimetriche molto elevate rispetto al sito di intervento.
			3.b.2. Definire strategie, misure e regole /discipline volte a: - tutelare i caratteri architettonici, storici e identitari delle fortificazioni costiere, orientando gli interventi di restauro e manutenzione verso la conservazione di tali caratteri e incrementando il livello di qualità ove sussistono situazioni di degrado; - mantenere la riconoscibilità dei tracciati storici e conservare i percorsi di accesso; - tutelare l'intorno territoriale della fortificazione e l'intervisibilità tra gli elementi, al fine di salvaguardarne la percezione visiva e la valenza identitaria.	Il Piano contiene, in linea con quanto previsto al punto 3.b.2. precise indicazioni volte a riqualificare i tracciati storici e a tutelare l'intorno territoriale delle fortificazioni.	3.c.2. Sono da escludere gli interventi suscettibili di alterare o compromettere l'intorno territoriale, ovvero ambito di pertinenza paesaggistica, i tracciati di collegamento nella loro configurazione attuale e le reciproche relazioni, evitando modifiche degli andamenti altimetrici, delle sezioni stradali e degli sviluppi longitudinali e che, per la messa in sicurezza vengano utilizzate tecniche di ingegneria naturalistica	
	3.a.2. Tutelare e valorizzare il patrimonio archeologico, costituito dai resti dell'insediamento risalente all'età del bronzo, presenti lungo la passeggiata panoramica che da Forte Balbo scende verso Capo Sparviero.		3.b.3. Gli enti territoriali, i soggetti pubblici nei piani di settore, negli strumenti della pianificazione e negli atti del governo del territorio, ciascuno per propria competenza, provvedono a definire strategie, misure e regole /discipline volte a: - conservare le relazioni figurative tra il patrimonio archeologico e gli elementi di valore espressi nella scheda di vincolo, al fine di salvaguardare l'integrità estetico percettiva, storico-culturale e la valenza identitaria delle permanenze archeologiche e del contesto territoriale di giacenza; - tutelare i potenziali siti e le potenziali aree indiziate della presenza di beni archeologici al fine di preservarne l'integrità.	Il Piano non interferisce con le aree interessate da evidenze archeologiche stante il risultato delle indagini effettuate in sede di VAS connessa alla variante del Piano Strutturale per l'area interessata.		
	3.a.3. Assicurare l'integrazione paesaggistica dei campeggi esistenti	Non rilevante stante la distanza fisica tra le opere previste e le aree destinate a campeggi.	3.b.4. "omissis"	Non Pertinente.	3.c.3. "omissis"	Non Pertinente.

	a) Obiettivi con valore di indirizzo	Conformazione	b- Direttive	Conformazione	C- Prescrizioni	Conformazione
3. Struttura antropica	3.a.4.-3.a.5. Garantire la qualità degli interventi di trasformazione delle aree portuali al fine di assicurare l'integrazione funzionale percettiva con l'insediamento ed il mare. Garantire che gli interventi di trasformazione urbanistica e edilizia non compromettano gli elementi strutturali del paesaggio, concorrano alla qualificazione del sistema insediativo, assicurino qualità architettonica e rappresentino progetti di integrazione paesaggistica.	Il Piano ha quale obiettivo quello della riqualificazione complessiva dell'area al fine di assicurare l'integrazione funzionale e percettiva tra l'insediamento a terra ed il mare. L'ampliamento e la riqualificazione dovranno prendere le basi e assumere i caratteri architettonici e urbanistici già utilizzati durante la realizzazione della struttura portuale a garanzia del mantenimento dell'elevata qualità raggiunta.	<p>Gli enti territoriali e i soggetti pubblici negli strumenti della pianificazione, negli atti del governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per propria competenza, provvedono a:</p> <p>3.b.5. Riconoscere:</p> <ul style="list-style-type: none"> -le aree a terra e mare non compatibili con la trasformazione dell'area portuale, escludendo in tal senso le aree caratterizzate dalla presenza di testimonianze storico-culturali, valori paesaggistici, ecosistemici e fragilità ambientali; -i con i e i bersagli visivi da e verso la costa e il mare, con particolare riguardo alle visuali prospettive apprezzabili dalla viabilità e dai punti di belvedere; -le zone di compromissione relative ad interventi non correttamente inseriti nel contesto ed a eventuali elementi di disturbo verso la costa, il mare. 	Le analisi sviluppate in sede di Variante al Piano Strutturale e alla relativa VAS hanno dato esito positivo, pertanto il Piano risulta in linea con la presente direttiva.	<p>3.c.4. Gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia sono ammessi a condizione che:</p> <ul style="list-style-type: none"> -siano mantenuti i con i e i bersagli visivi (fondali, panorami e skyline); -siano mitigati gli effetti di frattura indotti dagli interventi infrastrutturali, sul paesaggio; -siano armonici per forma, dimensioni, orientamento, con le caratteristiche morfologiche proprie del contesto territoriale; -sia garantita qualità insediativa attraverso un'articolazione equilibrata tra spazi aperti e costruito con particolare riferimento alla qualità progettuale degli spazi di fruizione collettiva; -le nuove aree di sosta e parcheggio, elaborate sulla base di progetti di integrazione paesaggistica, non compromettano l'integrità della percezione visiva da e verso la città storica e le emergenze, garantendo il mantenimento di ampie superfici permeabili; -sia mantenuta l'accessibilità ai luoghi da cui è possibile godere delle visuali a maggiore panoramicità. <p>3.c.5. Non sono ammesse previsioni di nuova edificazione che costituiscano nuclei isolati rispetto al territorio urbanizzato.</p> <p>3.c.6. Non sono ammessi gli interventi che trasformino i manufatti temporanei in volumetrie edificate.</p>	<p>Per quanto prescritto al punto 3.c.4. risulta quanto segue</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rimangono immutati tutti i fondali esterni al bacino portuale dell'esistente e dell'Ampliamento, - Rimangono immutati i panorami ed i punti di vista ad esso connessi, - Rimane immutato lo skyline del promontorio in quanto è prevista la realizzazione di opere a mare la cui altezza risulta essere modesta rispetto ai rilievi altimetrici principali, e comunque in continuità con le caratteristiche altimetriche delle opere esistenti, - Le nuove opere sono armoniche in forma, dimensioni ed orientamento alle caratteristiche morfologiche proprie del contesto territoriale poiché realizzate in continuità con le opere esistenti di per sé già perfettamente integrate ed armoniche con il territorio, - Non è prevista alcuna nuova realizzazione insediativa, - Le nuove aree di sosta e parcheggio non compromettono la percezione visiva da e verso siti di particolare rilievo, - L'accessibilità ai luoghi con visuale panoramica è garantita e consolidata da interventi che permetteranno la riqualificazione della viabilità storica, come rappresentato nella Tav. PR13 del Piano Regolatore Portuale del Porto di Punta Ala. <p>Per quanto prescritto al punto 3.c.5. non risultano previsioni di nuova edificazione che costituiscano nuclei isolati rispetto al territorio urbanizzato, dato che l'Ampliamento del Porto di Punta Ala risulta in continuità con l'esistente.</p> <p>Per quanto prescritto al punto 3.c.6. non risultano interventi che trasformino manufatti temporanei in volumetrie edificate.</p>
	3.a.6. Mantenere gli accessi pubblici al mare	Il Piano prevede un accesso libero pedonale al litorale.	<p>3.b.6. Definire strategie, misure e regole/discipline volte a:</p> <ul style="list-style-type: none"> -garantire che gli interventi di trasformazione non compromettano gli elementi di valore identitario e ambientale presenti nell'area di vincolo; -gestire le trasformazioni dell'ambito portuale tenendo conto del rapporto con la dimensione dell'insediamento a cui è connesso e dell'eccellenza paesaggistica del contesto in cui è inserito; -garantire la migliore integrazione paesaggistica tra area portuale e contesto insediativo di riferimento, in particolare rispetto alla accessibilità e alla dotazione di spazi di servizio all'area portuale; contenendo altresì l'impermeabilizzazione del suolo; -non compromettere la qualità estetico-percettiva delle visuali da e verso la costa, le emergenze storico-architettoniche e quelle naturalistiche, assicurando la tutela dei varchi visuali ineditati esistenti; -orientare gli interventi alla qualificazione degli elementi significativi del paesaggio litoraneo, in particolare al recupero delle aree interessate dalla presenza di manufatti, addizioni ed espansioni edilizie incongrui per tipologia, dimensione e caratteri formali; -prevedere adeguate opere di integrazione paesaggistica e mitigazione per i parcheggi pubblici e privati. 	<p>3.b.7. Gli enti territoriali e i soggetti pubblici negli strumenti della pianificazione, negli atti del governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per propria competenza, provvedono a individuare gli accessi pubblici al mare e disciplinarne il mantenimento e/o eventuale recupero.</p>	Nessun vincolo di accesso al litorale viene introdotto in relazione alle aree di fruibilità pubblica.	3.c.7. Non sono ammessi interventi che possano impedire o limitare gli accessi pubblici al mare.
4. Elementi della percezione	4.a.1. Conservare le visuali panoramiche che si aprono da e verso il mare lungo la strada che corre parallela alla costa.	<p>Per quanto concerne la quarta invariante si rileva preventivamente che gli obiettivi richiamati non interferiscono con il presente Piano in quanto afferiscono alla strada che corre parallela alla costa e che si conclude all'ingresso del nucleo residenziale di Punta Ala.</p> <p>Si ritiene comunque, stante il particolare pregio ambientale e paesaggistico dell'area di trasformazione previste tramite la predisposizione di foto-inserimenti che chiariscano la piena compatibilità dell'intervento rispetto a tali valori.</p> <p>Al fine di evidenziare gli effetti attesi si è ritenuto indispensabile visualizzare l'area di intervento attraverso punti di vista dal mare e da terra.</p> <p>Si ricorda che le strutture foto inserite sono frutto di uno studio di fattibilità e pertanto non costituiscono progetto né preliminare né definitivo.</p>	<p>Gli enti territoriali e i soggetti pubblici negli strumenti della pianificazione, negli atti del governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per propria competenza, provvedono a:</p> <p>4.b.1. Riconoscere:</p> <ul style="list-style-type: none"> -i tracciati, i principali punti di vista (belvedere) e le visuali panoramiche (fulcri, con i e bacini visivi quali ambiti ad alta intervisibilità), connotati da un elevato valore estetico-percettivo; -i punti di vista (belvedere) di interesse panoramico accessibili al pubblico, presenti lungo i tracciati e la costa. <p>4.b.2. Definire strategie, misure e regole/discipline volte a:</p> <ul style="list-style-type: none"> -salvaguardare e valorizzare i tracciati che presentano elevati livelli di panoramicità e le visuali che si aprono dai punti di belvedere accessibili al pubblico e dal mare; -conservare l'integrità percettiva, la riconoscibilità e la leggibilità del sistema delle fortificazioni costiere, gli scenari da esse percepiti e le visuali panoramiche che riguardano; -prevedere opere volte all'attenuazione/integrazione degli effetti negativi sulla percezione dei contesti panoramici indotti da interventi edilizi e/o infrastrutturali (parcheggi); -evitare, nei tratti di visibilità panoramica, la previsione di nuovi impianti per la distribuzione di carburante di grande scala e delle strutture commerciali-ristoratorie di complemento agli impianti; -contenere l'illuminazione notturna nelle aree extra-urbane al fine di non compromettere la naturale percezione del paesaggio; -evitare la realizzazione di nuovi depositi a cielo aperto al fine di non introdurre elementi di degrado; -regolare la localizzazione e realizzazione degli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili al fine di minimizzare l'impatto visivo degli stessi e non interferire con le visuali da e verso la costa e il mare. 	Vedi obiettivi	<p>4.c.1. Non sono ammessi interventi, che possono interferire negativamente con le visuali panoramiche, limitandole o occultandole e sovrapponendosi in modo incongruo con gli elementi e le relazioni significative del paesaggio.</p> <p>4.c.2. L'inserimento di manufatti non dovrà interferire negativamente o limitare le visuali panoramiche che si aprono da via litoranea e dal mare. Le strutture per la cartellonistica e la segnaletica non indispensabili per la sicurezza stradale dovranno armonizzarsi per posizione, dimensione e materiali con il contesto paesaggistico e mantenere l'integrità percettiva delle visuali panoramiche.</p> <p>4.c.3. Non sono consentiti interventi che comportino la privatizzazione dei punti di vista (belvedere) accessibili al pubblico.</p> <p>4.c.4. Non è ammessa la realizzazione di aree di sosta e di belvedere che possa alterare i caratteri naturali dei luoghi, le caratteristiche strutturali/tipologiche della viabilità storica - panoramica e comportare aumento della superficie impermeabile.</p> <p>4.c.5. Non sono consentiti interventi che comportino la privatizzazione dei punti di vista (belvedere) accessibili al pubblico.</p>	Vedi obiettivi

L'area di progetto ricade, ai sensi del Capo III della Disciplina degli ambiti di paesaggio, nell'Ambito 18 Maremma grossetana. In questa scheda d'ambito il PIT specifica obiettivi, direttive e prescrizioni; si è scelto di riportare i soli obiettivi che interessano l'area coinvolta dal PRP.

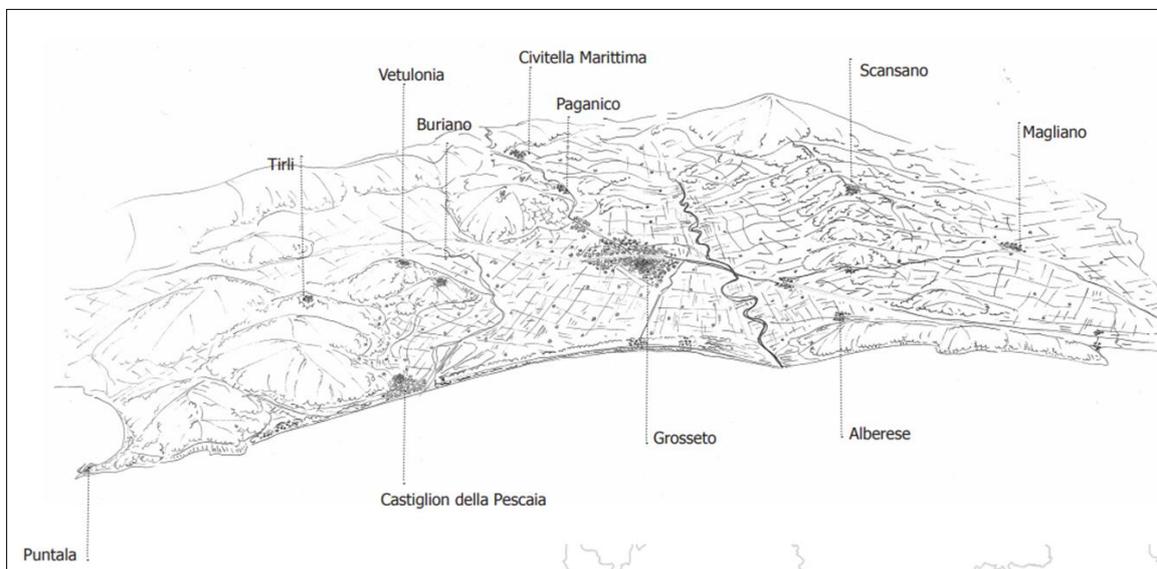


Figura 4-5 PIT - Ambito 18 Maremma grossetana

Come descritto nella Scheda dell'*Ambito 18*, la Maremma grossetana è caratterizzata da un articolato mosaico costituito da paesaggi nati dalla compresenza di ambienti di collina, di pianura e costieri. Nel particolare le colline ed i rilievi sono di origine geologica più antica (termine meridionale della Dorsale Medio-Toscana, Colline di Montepescali-Batignano, Monti dell'Uccellina), la morfologia aspra è dominata da formazioni boschive (cerrete, leccete, macchia mediterranea, sugherete), i rilievi sono più addolciti nella zona in cui il bosco si contrae a vantaggio di coltivi e pascoli. Il sistema insediativo della collina si struttura lungo la Valle del fiume Ombrone (borghi fortificati medievali, localizzati in posizione strategica - sulla sommità o a mezza costa - e sviluppati lungo i percorsi collinari) e sulle Colline dell'Albegna (nuclei compatti medievali - rocche, edifici religiosi, castelli e borghi - arroccati sulle sommità dei versanti e lungo la viabilità di crinale).



Figura 4-6 Punta Ala. Isola Lo Sparviero. Panorama, cartolina viaggiata nel 1963, Roma, ICCD (a sinistra) - Punta Ala, cartolina viaggiata nel 1964, Roma, ICCD (a destra)

La pianura che si avvicina alla costa è dotata di un paesaggio di rara bellezza con notevoli valori storici ed ecologici quasi interamente tutelati da siti di interesse regionale, comunitario o da zone a protezione speciale.

Nella scheda dell’Ambito 18, Indirizzi per le politiche, si indica quanto segue:

- al fine di preservare gli elevati valori paesaggistici delle pianure alluvionali e delle zone costiere e riqualificarne le parti compromesse, garantire azioni volte alla limitazione dei processi di consumo di suolo e di urbanizzazione a carattere residenziale, industriale/artigianale e turistico. Tale indirizzo risulta prioritario soprattutto: per la fascia costiera di Punta Ala e Pian d’Alma;
- al fine di riqualificare la fascia costiera e tutelarne gli importanti valori ambientali e paesistici, attivare programmi volti a: promuovere interventi di riqualificazione degli insediamenti turistici esistenti, anche migliorandone la qualità ecologica e paesaggistica.

L’ampliamento in oggetto coinvolge lo specchio acqueo del porto senza procurare modificazioni dei valori paesaggistici legati al consumo di suolo. I nuovi tratti della Diga Foranea e della Diga Nord di sottoflutto potranno essere realizzati con l’impiego di cassoni diga che saranno integrati funzionalmente e paesaggisticamente anche riutilizzando lo stesso materiale già presente nelle due dighe. In particolare, saranno smontate le dighe dell’attuale avamposto e Diga Nord di sottoflutto riutilizzando gli stessi materiali come massi guardiani delle nuove parti realizzate e come riempimento dei cassoni. In sintesi, la qualità paesaggistica godibile da punti di vista panoramici da e verso il mare in quanto si pone in continuità con l’esistente e non altera in modo apprezzabile la godibilità dai punti di vista accessibili al pubblico.

6.1 Obiettivi di qualità e direttive:

Obiettivo 1 Salvaguardare la fascia costiera e la retrostante pianura:

1.9 - migliorare il livello di sostenibilità, rispetto alla vulnerabilità delle componenti paesaggistiche naturalistiche e geomorfologiche, del turismo balneare nella fascia costiera e delle strutture ad esso collegate, al fine di tutelare gli ecosistemi dunali, retrodunali e della costa rocciosa, attraverso il divieto di ogni ulteriore urbanizzazione e il miglioramento della funzionalità e della sostenibilità ambientale delle strutture di accesso esistenti agli arenili (percorsi attrezzati) e delle attività di pulizia degli arenili. Orientamenti: migliorare il livello di sostenibilità del turismo e balneare nel tratto tra Punta Ala e Principina a Mare.

L’intervento in studio è orientato ad armonizzare la struttura portuale esistente rispetto ai criteri di cui all’Allegato I e alle direttive e standard di cui all’Allegato II della disciplina del Master Plan della Portualità della Regione Toscana, che consenta, per quanto possibile, di ridurre le criticità presenti. L’ampliamento oggetto del presente studio, inoltre, consentirà di intervenire sull’innalzamento del livello di sostenibilità ambientale dell’intero sistema portuale.

Stante il quadro prescrittivo sopra riportato l’intervento in studio risulta coerente con il PIT.

4.1.4 Masterplan dei porti della Toscana

Il Masterplan “La rete di porti toscani”, costituisce lo specifico atto di programmazione del sistema portuale della Regione Toscana, ai sensi dell’art. 30 del Piano di Indirizzo Territoriale e si compone dei seguenti documenti:

- il quadro conoscitivo, che fornisce lo scenario di riferimento e lo stato attuale dei porti commerciali e turistici;
- il documento di piano che contiene, sulla base del quadro conoscitivo, gli indirizzi e gli obiettivi per lo sviluppo della portualità toscana;
- la disciplina di piano, che costituisce parte integrante delle norme del Piano di Indirizzo Territoriale.

Il Masterplan definisce ed individua il sistema dei porti toscani distinguendo i porti di interesse regionale, nazionale ed internazionale (Livorno, Carrara e Piombino), i porti di interesse regionale e interregionale (Viareggio, Marina di Campo, Porto Santo Stefano -Valle, Porto Azzurro, Giglio) ed i porti e approdi turistici.

Il Piano, sulla base del quadro conoscitivo, attribuisce alla rete dei porti toscani un ruolo centrale per l’organizzazione della mobilità di merci e persone. Esso, quindi, assume come obiettivo strategico lo sviluppo della piattaforma logistica costiera come sistema economico multisettoriale, rete di realtà urbane attrattive, poli infrastrutturali con funzioni di apertura internazionale verso il mare e verso le grandi metropoli europee e fasci di collegamento plurimodali interconnessi.

Nell’ambito dei porti turistici, il Piano assume i seguenti obiettivi strategici:

- Qualificazione del sistema della portualità esistente al fine di creare una rete fondata sulle piccole dimensioni a basso impatto ambientale, con un forte legame con il livello locale attraverso il miglioramento dell’accessibilità e dotazione di standard per il diporto, al fine di raggiungere livelli qualitativi e di servizi definiti dal piano per i porti e gli approdi turistici.
- Sviluppo delle potenzialità e rilancio di alcuni porti turistici con un elevato potenziale di eccellenza, quali risorse capaci di presentare il sistema portuale toscano attraverso la valorizzazione del water front, l’integrazione città-mare e la cantieristica.
- Completamento della rete dei porti e approdi turistici al fine di garantire un sistema di servizi per la nautica da diporto, organicamente distribuito lungo la costa toscana, coerente con la filiera produttiva legata ai poli nautici toscani e sostenibile per le risorse territoriali ed ambientali.

Al fine di fornire una aggiornata analisi dei contenuti del Masterplan è importante ricordare che tra il 2018 ed il 2019 sono state effettuate nuove ricognizioni speditive e specifici approfondimenti tematici per aggiornare il quadro conoscitivo vigente. L’aggiornamento del Quadro conoscitivo del Masterplan “La rete dei porti toscani” è stato approvato con Deliberazione del Consiglio regionale n. 9 del 12/02/2020.

Dalla lettura dell'Allegato A1, il Porto di Punta Ala è individuato dalla lettera b) Porti di rilevanza economica regionale. Categoria II, classe III. (L. n. 84/1994, Art. 4; LR n. 65/2014; LR n. 23/2012; DPR n. 509/1997) tra le *Infrastrutture con prevalente funzione di diportismo nautico* come Porto turistico.

Le schede dell'indagine conoscitiva via web sui porti e gli approdi turistici della toscana, di cui all'Allegato A2 riportano quanto segue.

REGIONE TOSCANA SETTORE INFRASTRUTTURE PER LA LOGISTICA SETTORE SISTEMA INFORMATIVO DI SUPPORTO ALLE DECISIONI - UFFICIO REGIONALE DI STATISTICA dicembre 2018 - aprile 2019
--

RILEVAZIONE SUI PORTI E APPRODI TURISTICI AI FINI DELL'AGGIORNAMENTO DEL MASTERPLAN "LA RETE DEI PORTI TOSCANI"	
DENOMINAZIONE DEL PORTO	MARINA DI PUNTA ALA
CLASSIFICAZIONE DEL PORTO	PORTO TURISTICO
ENTE GESTORE DEI PORTO	COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA
COMUNE DI LOCALIZZAZIONE DEL PORTO	CASTIGLIONE DELLA PESCAIA GR

SCHEDA 1 - DIMENSIONE DELLA INFRASTRUTTURA PORTUALE	
1.1 - SUPERFICI	metri quadrati
Superficie totale ambito portuale (totale area a terra e a mare)	194.553
Superficie totale specchio acqueo (al netto delle opere marittime)	104.714
Superficie specchio acqueo destinata esclusivamente al diporto nautico e alla nautica sociale	104.714

1.2 - DIPORTO NAUTICO	n° posti barca
A. Nautica sociale (L.R. 65/2014, art.87, comma 4, lettera c (unità da diporto di lunghezza <= 10 mt)	468
<i>di cui N° posti barca <=5,5 mt</i>	0
<i>di cui N° posti barca tra 5,5 e 10 mt</i>	468
B. Diporto nautico (unità da diporto di lunghezza tra 10 e 24 mt)	331
C. Diporto nautico (unità da diporto di lunghezza > 24 mt)	8
1.2 - TOTALE DIPORTO NAUTICO (A+B+C)	807

1.3 - ALTRE FUNZIONI DIPORTISTICHE	n° posti barca
A. Ormezzi per unità da diporto in transito (min 9% del totale diporto nautico; art. 49 novies codice della nautica)	70
B. Posti barca "a secco" (disciplina del Masterplan, art.10, comma 2)	0
1.3 - TOTALE ALTRE FUNZIONI DIPORTISTICHE (A+B)	70

1.4 - DIPORTO NAUTICO A FINI COMMERCIALI	n° posti barca
A. Navigazione per finalità turistiche (charter nautico, piccolo crocierismo, etc.)	0
B. Noleggio e locazione unità da diporto	0
C. Scuole nautiche (insegnamento professionale, addestramento subacqueo, etc.)	0
D. Ormezzi per attività di marina resort (D.M. del 6/7/2016)	0
E. Altre attività aventi finalità turistico – ricreative	0
1.4 - TOTALE DIPORTO NAUTICO A FINI COMMERCIALI (A + B + C + D + E)	0

1.5 - ALTRE FUNZIONI COMMERCIALI	n° posti barca metri
A. POSTI BARCA PER LA PESCA PROFESSIONALE (inserire il numero di posti barca)	0
B. POSTI BARCA PER LA CANTIERISTICA, REFITTING, MANUTENZIONE E RIPARAZIONE DELLE UNITA' DA DIPORTO (inserire il numero di posti barca)	8
1.5 - TOTALE ALTRE FUNZIONI COMMERCIALI (A + B)	8
C. LUNGHEZZA DELLA BANCHINA DI ATTRACCO PER LA PESCA PROFESSIONALE (indicare lo sviluppo complessivo in metri)	0

1.6 - VIGILANZA E CONTROLLO SICUREZZA DELLA NAVIGAZIONE	N° posti barca metri
A. Sicurezza della navigazione (ormeggi riservati per l'Autorità Marittima)	1
B. Forze dell'Ordine, Amm.ne Penitenziaria, Autorità Militari, ecc. ... (ormeggi riservati)	0
1.6 - TOTALE VIGILANZA E CONTROLLO (A+B)	1
C. Sicurezza della navigazione (lunghezza banchina Autorità Marittima)	0
D. Forze dell'Ordine, Amm.ne Penitenziaria, Autorità Militari, ecc. ... (lunghezza banchina riservata)	0

1.7 - DIMENSIONAMENTO COMPLESSIVO DEL PORTO O APPRODO TURISTICO	N° posti barca
1.7.1 - TOTALE POSTI BARCA COME SOMMA DEI TOTALI PRECEDENTI (1.2 + 1.3 + 1.4 + 1.5 + 1.6)	886
1.7.2 - TOTALE POSTI BARCA CON FINALITA' DIPORTO NAUTICO (ESCLUSI I PUNTI DI ORMEGGIO) COME DA CONCESSIONI IN ESSERE AL 31.12.2017 ALL'AUTORITA' MARITTIMA	885

SCHEDA 2 - VERIFICA DEGLI STANDARD DEL MASTERPLAN (allegato II, capi II, III, IV)		
2.1 - Per i seguenti elementi sono soddisfatti gli STANDARD NAUTICI del Masterplan?		
	Soddisfacimento Standard (SI /NO)	NOTE (max 512 caratteri)
Mezzi di salvataggio (art.8)	SI	presenti scalette di risalita e salvagenti con cima di recupero
Impianti antincendio (art.9)	SI	attrezzature antincendio conformi alle norme tecniche
Radioassistenza (art.10)	SI	garantito da torre di controllo
2.2 - Per i seguenti elementi sono soddisfatti gli STANDARD AMBIENTALI del Masterplan?		
	Soddisfacimento Standard (SI /NO)	NOTE (max 512 caratteri)
Raccolta rifiuti solidi (art.11)	NO	manca gestione rifiuti solidi
Raccolta delle acque (art.12)	SI	acque regolarmente convogliate agli impianti di trattamento, presente impianto di trattamento di acque di lavorazione
Raccolta oli usati (art.13)	SI	4 punti di stoccaggio oli
Ricambio ed ossigenazione delle acque marine (art.14)	SI	2 canalizzazioni interne al porto ed una comunicante con l'es. posta alla radice della diga foranea
2.3 - Per i seguenti elementi sono soddisfatti gli STANDARD PER I SERVIZI E LE ATTREZZATURE DI BASE A TERRA del Masterplan?		
	Soddisfacimento Standard (SI /NO)	NOTE (max 512 caratteri)
Parcheggi (art.15): min 0,8 posti auto sul totale posti barca per il diporto (nautica sociale + diporto)	SI	
Servizi igienici (art.16)	SI	vedi tav. PR11 piano regolatore portuale
Erogazione energia elettrica (art.17)	SI	colonnine in banchina
Illuminazione pontili e piazzali (art.18)	SI	
Approvvigionamento idrico (art.19)	SI	acqua potabile non potabile in banchina
Rifornimento carburanti (art.20)	SI	gasolio e benzina
Piazzali per operazioni tecniche di servizio alle imbarcazioni (art.21)	NO	la viabilità del cantiere è interferente con quella della torre
Scali di alaggio, scivoli e mezzi di sollevamento (art.22)	SI	vasca e scivolo presenti in cantiere
Telefonia fissa (art.23)	NO	necessità superata dall'avvento delle nuove tecnologie
Pronto soccorso (art.24)	SI	previsto potenziamento con elisuperficie occasionale

SCHEDA 3 - PRESENZA DI ALTRE INFRASTRUTTURE, SERVIZI COMPLEMENTARI, TECNOLOGIE			
3.1 - Con riferimento alla ACCESSIBILITA' DEL PORTO sono presenti ... ?			
	(SI / NO)	NOTE (max 512 caratteri)	
Presenza di barriere architettoniche nell'ambito portuale (DPR 503/96, LR 47/91)	NO	presenza di rampe presso ingresso porto, sottovia e ingresso spiaggia	
Presenza di programmi di intervento per l'abbattimento delle barriere architettoniche nell'ambito portuale (DPR 503/96, LR 47/91, LR 60/2017 art. 9)	SI	attuabili mediante piano regolatore portuale	
Presenza di attrezzature e impianti per diportisti diversamente abili (art.10 LR 60/2017)	SI	base nautica accessibile tra pontili 2 e 3 con pontile galleggiante e gruetta	
3.2 - Sono presenti i seguenti SERVIZI COMPLEMENTARI ?			
	Presenza servizi complementari (SI / NO)	NOTE (max 512 caratteri)	
Strutture ricettive nell'ambito portuale	NO		
Attrezzature ricreativo- culturali di interesse pubblico (centri convegno, musei, etc.)	NO	previsti nel piano regolatore portuale vedi tav. PR10	
3.3 - Sono presenti le seguenti TECNOLOGIE E SISTEMI DI QUALITA' ?			
	Presenza tecnologie e Sistemi di Qualità (SI / NO)	NOTE (max 512 caratteri)	
Presenza di accessibilità Wi-Fi	SI	Attualmente fornita da maremma wi-fi previsto potenziamento nel piano regolatore portuale	
Presenza di sistemi di identificazione digitali delle unità da diporto (Automatic Identification System - AIS)	NO		
Presenza di sistemi informativi digitali pubblici (totem, siti web dedicati, ..)	SI	sito web, bacheche informative, pannello meteo, punto info bandiere blu	
Presenza della Carta dei Servizi portuali	SI		
Presenza di certificazioni di qualità relative alla gestione ambientale (ISO 14001, EMAS ...)	NO		
SCHEDA 4 - PIANO REGOLATORE PORTUALE (PRP)			
4.1 - A quale stato di avanzamento si trova il Piano Regolatore Portuale?	Approvato	4.2 - Indicare per il PRP gli estremi dell'atto di adozione, o dell'atto di approvazione o dell'atto di avvio del procedimento	<i>Delibera C.C. Comune di Castiglione della Pescaia n. 70 del 28.08.2018 BURT N. 37 DEL 12/09/2018</i>
	Adottato		
	Avvio del procedimento		
	Assente	4.3 - In assenza di PRP indicare in quale strumento urbanistico dell'Ente è contenuta la disciplina normativa del porto	

Sempre nell'ambito dell'aggiornamento del quadro conoscitivo del MASTERPLAN "La Rete dei Porti Toscani", nella Tabella delle infrastrutture portuali dell'Allegato A3 si riporta la scheda riferito al Porto di Punta Ala.

PORTO TURISTICO MARINA DI PUNTA ALA



Ente competente: **COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA**



LOCALIZZAZIONE:

Comune di Castiglione della Pescaia (Grosseto)

CLASSIFICAZIONE:

Porto turistico

Porto di interesse regionale ai sensi dell'art. 85 comma 1 della legge RT 65/2014 (funzione turistica) Porto di rilevanza economica regionale, cat. II classe III, ai sensi dell'art. 4 della Legge 84/1994

FUNZIONI:

Nautica sociale	468 p.b.
Diporto nautico	339 p.b.
Ormeggi per unità di transito	70 p.b.
Cantieristica, refitting, manut. e riparazione	8 p.b.
Sicurezza della navigazione	1 p.b.

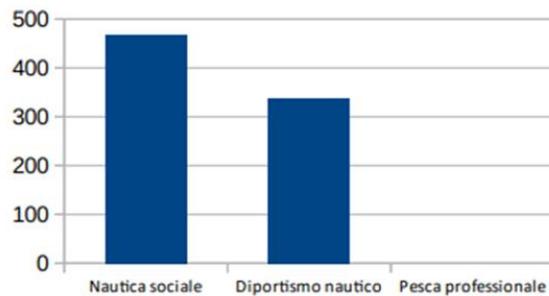
DIMENSIONAMENTO:

Totale posti barca	886 p.b.
Posti barca per il diporto nautico risultanti dalle concessioni demaniali marittime*	885 p.b.
Posti barca nel comune (inclusi i punti di ormeggio)**	1107 p.b.

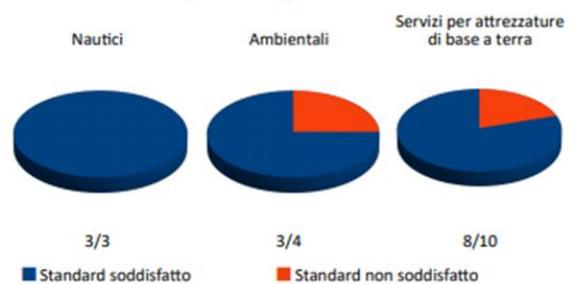
* Dati Autorità Marittima

** Ufficio di Statistica del MIT "Il Diporto nautico in Italia", 2017

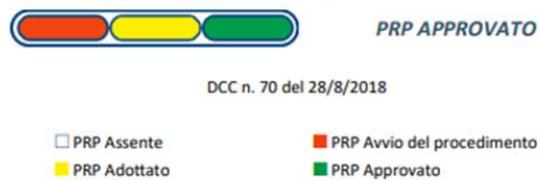
Principali Funzioni:



Rispetto degli standard:



Pianificazione portuale:



Si conferma che, anche rispetto all'aggiornamento del Masterplan, il progetto in studio risulta coerente con le indicazioni del citato strumento.

4.1.5 Piano Regolatore Portuale

In attuazione alle disposizioni del Piano di Indirizzo Territoriale regionale (PIT) i Comuni hanno il compito di individuare, nell'ambito dei propri strumenti di pianificazione, le aree a mare e/o fluviali che ospitano ormeggi tenendo conto anche delle concessioni demaniali rilasciate. Per tale motivo il Comune di Castiglione della Pescaia ha così approvato in via definitiva il Piano Regolatore Portuale (PRP), approvato in data 28/08/2018 con Deliberazione di Consiglio n. 70, e la contestuale variante al Regolamento Urbanistico, dopo aver approvato la variante al Piano Strutturale in accordo di pianificazione e la sua contestuale Valutazione Ambientale Strategica. La VAS è stata ottenuta previa approvazione da parte delle Amministrazioni competenti (Delibera Comunale del 29 maggio 2015) e della definitiva ratifica da parte del Consiglio Regionale il 28 luglio 2015 ai sensi dell'art.43, comma 2 della L.R. 65/2014, oltre alla Valutazione Ambientale Strategica ed alla Verifica di Conformità del PRP al PIT con Valenza di Piano Paesaggistico della Regione Toscana.

Il PRP attua le previsioni degli strumenti della pianificazione territoriale e definisce l'assetto complessivo del porto turistico, individuando le aree destinate alla nautica da diporto, ai relativi servizi commerciali e turistici ed alla relativa destinazione funzionale.

Il PRP, e così la contestuale variante al RU, riguarda sia la parte esistente del Porto di Punta Ala che le opere da realizzare all'interno dello specchio acqueo in ampliamento rispetto all'esistente, come approvato nel nuovo PS. Secondo quanto disposto dall'art. 13 sub 9 (Zona D8 Porto di Punta Ala) delle Norme di Attuazione del RU, il piano si applica all'ambito portuale definito con apposita perimetrazione nell'elaborato cartografico denominato PR1 del PRP riportato nella Figura 4-7.

In generale il piano prevede la riqualficazione delle infrastrutture mirata ad un efficientamento ambientale, tecnologico e dei servizi, anche mediante un ampliamento dello specchio acqueo verso nord nel quale è possibile un prolungamento delle opere di difesa esistenti.

Di seguito si descrivono gli obiettivi specifici del PRP:

- a) Miglioramento della viabilità nautica e della sicurezza degli ormeggi attraverso una nuova definizione ed un ampliamento delle strutture di difesa dell'ingresso del porto dai venti di traversia (grecale).
- b) Riqualficazione e ampliamento delle aree e dei servizi forniti per le funzioni di interesse pubblico (Transito, charter, pescherecci, base nautica accessibile, eventi nautici).
- c) Creazione di un adeguato numero di ormeggi in grado di ospitare imbarcazioni di prestigio che contribuiscano ad elevare gli standard qualitativi dell'offerta territoriale integrata e offrano sostegno al comparto produttivo della nautica toscana che si presenta come uno tra i settori trainanti dell'economia regionale grazie alla qualità delle produzioni dei poli cantieristici di eccellenza che vantano il riconoscimento di un marchio di qualità a livello internazionale per le produzioni toscane.
- d) Incremento degli spazi e adeguamento delle strutture dedicate alla attività cantieristica e di manutenzione anche delle imbarcazioni superiori ai 20 m.

- e) Armonizzazione della struttura portuale esistente rispetto ai criteri di cui all'allegato I e alle direttive e standard di cui all'allegato II della disciplina del Master Plan della Portualità della Regione Toscana, che consenta, per quanto possibile, di ridurre le criticità presenti.
- f) Riqualificazione e integrazione delle strutture di accoglienza, con particolare attenzione alla offerta di spazi dedicati alla congressualità e ai percorsi museali, il tutto tenendo conto della necessità di Innalzamento del livello di sostenibilità ambientale dell'intero sistema.
- g) Valorizzazione dell'impatto del Porto sull'economia dell'area e del waterfront con interventi di riqualificazione degli spazi di integrazione funzionale città-mare ai fini del miglioramento dell'accessibilità e di uso degli spazi; come indicato nel Piano strutturale e nel Master Plan Regionale La Rete dei porti toscani (vedasi punti successivi).
- h) Promozione e tutela di tutte quelle attività produttive che trovano nei porti lo strumento logistico indispensabile alla propria operatività, a sostegno dello sviluppo del turismo e dell'economia locale, prevedendo in tal senso la riserva di una quota di posti barca per il charter nautico.
- i) Revisione dell'offerta dei posti dedicati agli utenti in transito con una nuova collocazione funzionale alle specifiche esigenze.
- j) Sostegno alla qualificazione dei porti e approdi esistenti sotto il profilo della dotazione dei servizi aggiuntivi al diportista e alla crescita di attività connesse alla nautica quali il rimessaggio e la piccola cantieristica.

La Figura 4-8 rappresenta l'ubicazione dei vari ambiti funzionali a terra ed a mare previsti dal PRP. Ciascun ambito funzionale trova corrispondenza nella relativa descrizione ad esso riservata dalle NTA

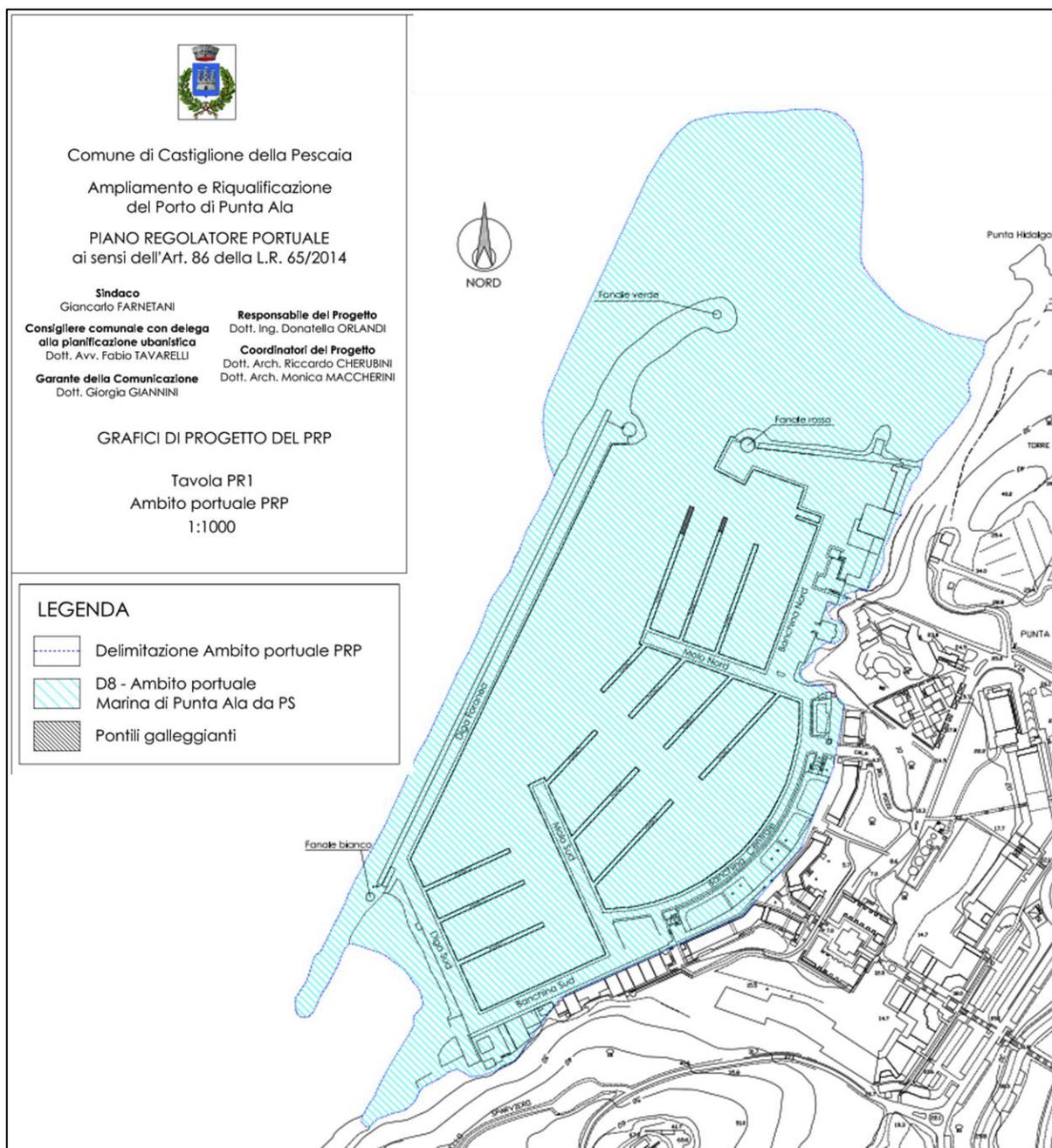


Figura 4-7 Ambito portuale del PRP

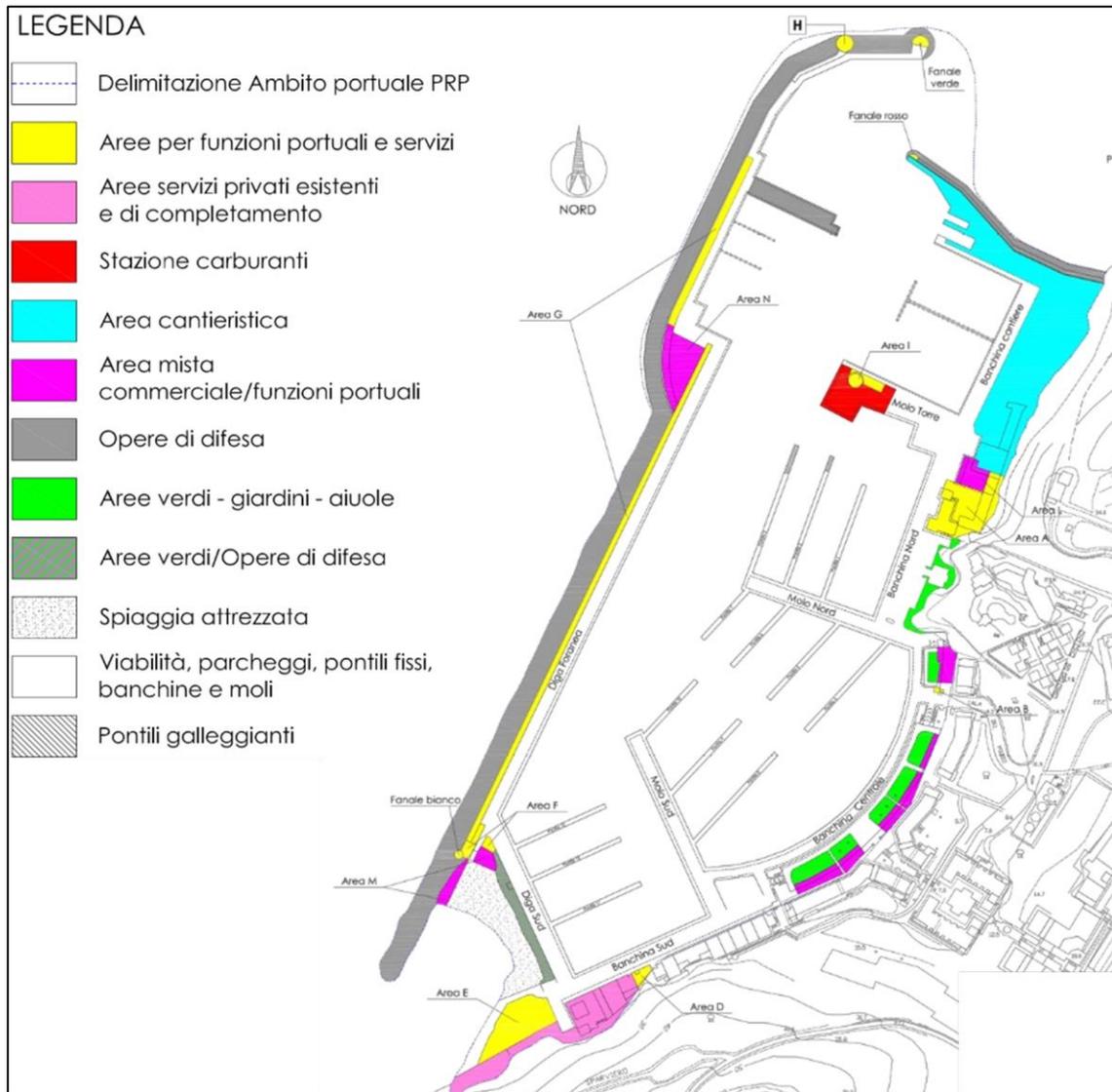


Figura 4-8 PRP-Zonizzazione

Gli interventi proposti dal piano, focalizzati in modo particolare sull'ampliamento del porto, possono essere di seguito elencati:

- costruzione della diga foranea maestrale avamposto e diga foranea maestrale;
- dragaggio di alcune zone del porto per ottenere una profondità minima di almeno – 5.00/ 7.00 slm, con allontanamento e smaltimento (o recupero/riutilizzo) dei materiali di dragaggio;
- costruzione di cassoni sulle aree A B C D E F H;
- costruzione delle mantellate sulle aree A B C ed E.
- costruzione delle vasche di allaggio e nell'area G;
- realizzazione di sovrastruttura e pavimentazione.

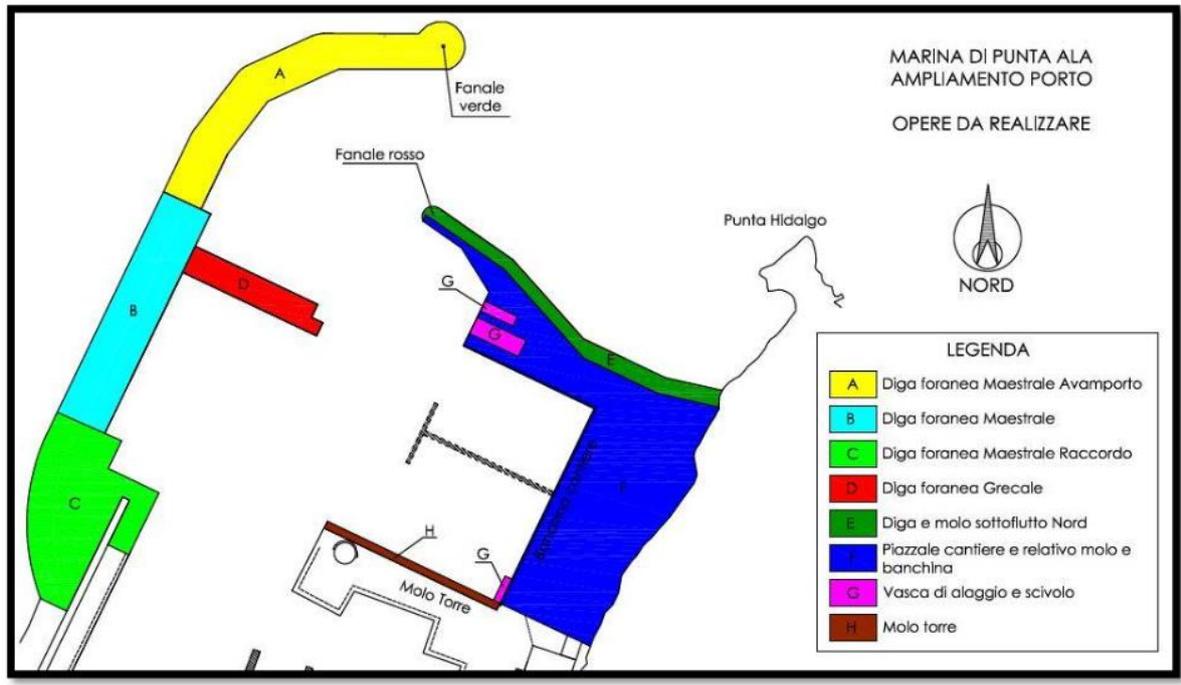


Figura 4-9 PRP-Interventi proposti

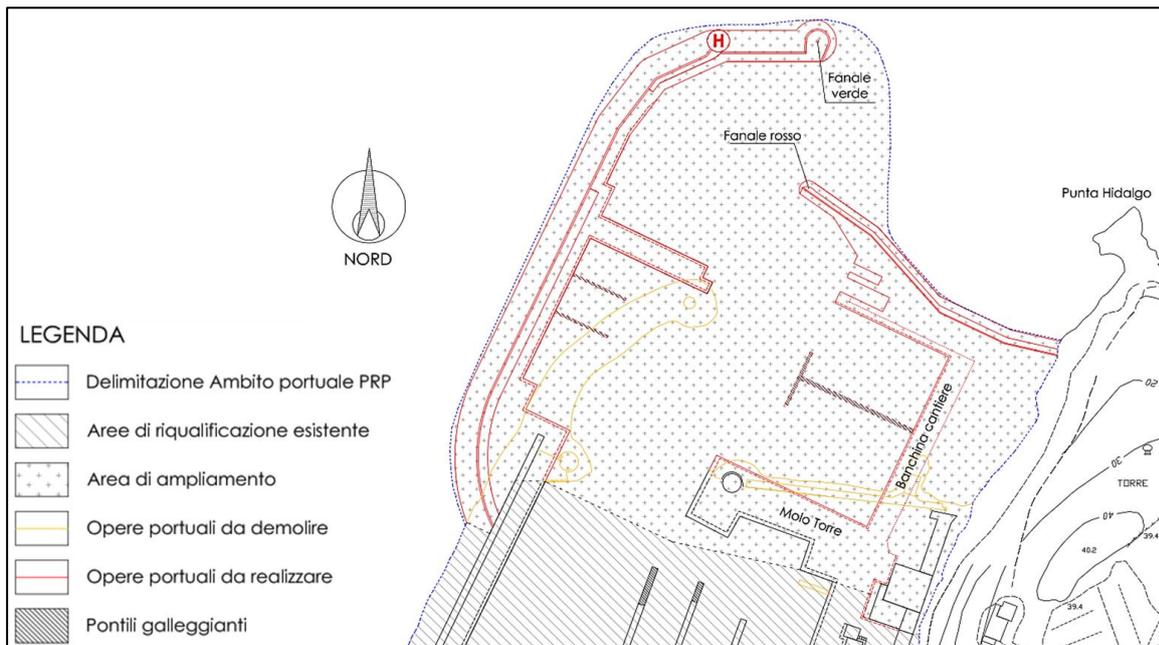


Figura 4-10 PRP - Estratto Tavola PR2 Assetto portuale: delimitazione area riqualificazione esistente ed area di ampliamento

L'ipotesi di flotta, coerente con gli standard prescrittivi contenuti nel PIT è stata disegnata nell'elaborato tecnico "ET2 Tavola della di flotta di progetto".

Al fine di consentire l'armonizzazione dei valori relativi al dimensionamento dei posti barca destinati al diporto nautico nei porti della Regione Toscana, per fini statistici e di confronto con altre realtà regionali, il numero massimo delle imbarcazioni da diporto previste dal PS è stato rapportato alla "barca equivalente" da 12 metri secondo l'espressione:

$N_{12} = (n_1 d_1 + \dots + n_i d_i) / 49,2$ dove 49,2 è l'area in metri quadrati equivalenti da 12 metri.

I risultati ottenuti sono riportati nelle tabelle di seguito riportate.

Per quanto attiene le aree oggetto di riqualificazione dell'esistente la flotta di progetto è riportata nella tabella sottostante:

Categoria	largh.	lung.	Num.
0	2,3	5,8	8
I	2,5	6	69
II	3	8	175
II C	3,5	8	2
III	3,5	10	256
IV	4	12	224
IV 0	3,96	12	2
V B	5	15	5
V 01	4,4	15	20
V	4,5	15	42
V 0	4	15	1
VI	5	18	41
VII	5,5	20	14
VIII	5,5	22	11
IX	6	26	7
X	7	28	1
			878

Tale configurazione conduce ad una quantificazione di 765 barche equivalenti.

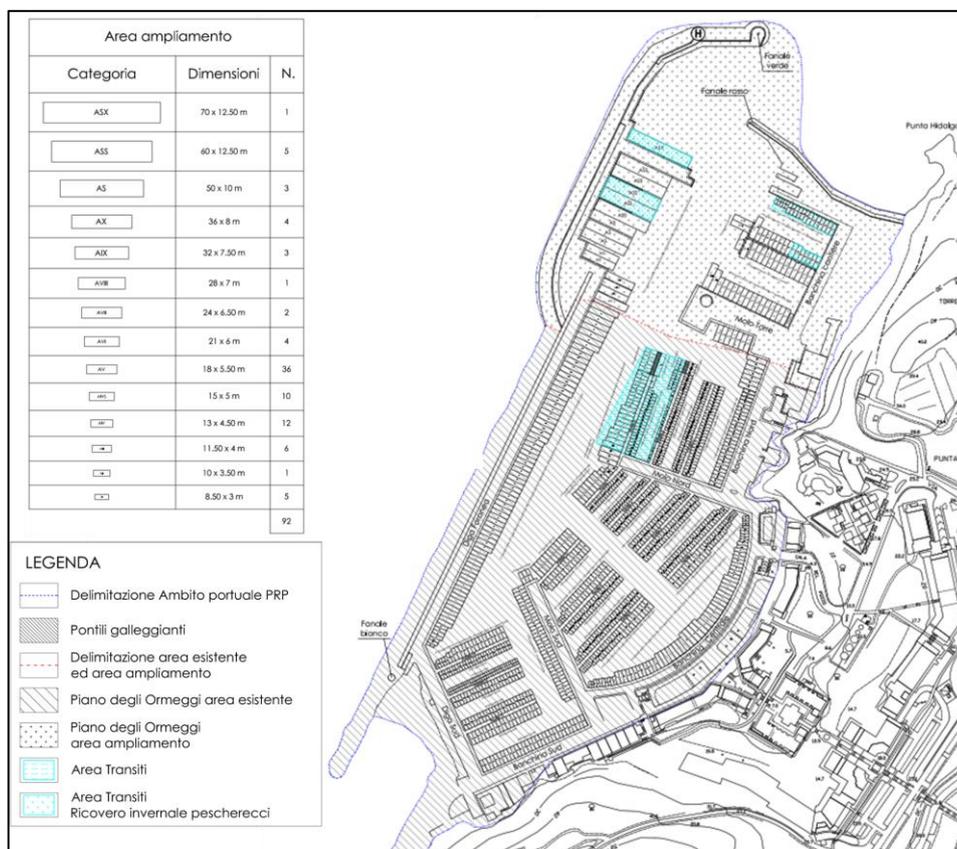


Figura 4-11 PRP - Estratto Tavola ET2 Tavola delle ipotesi di flotta di progetto

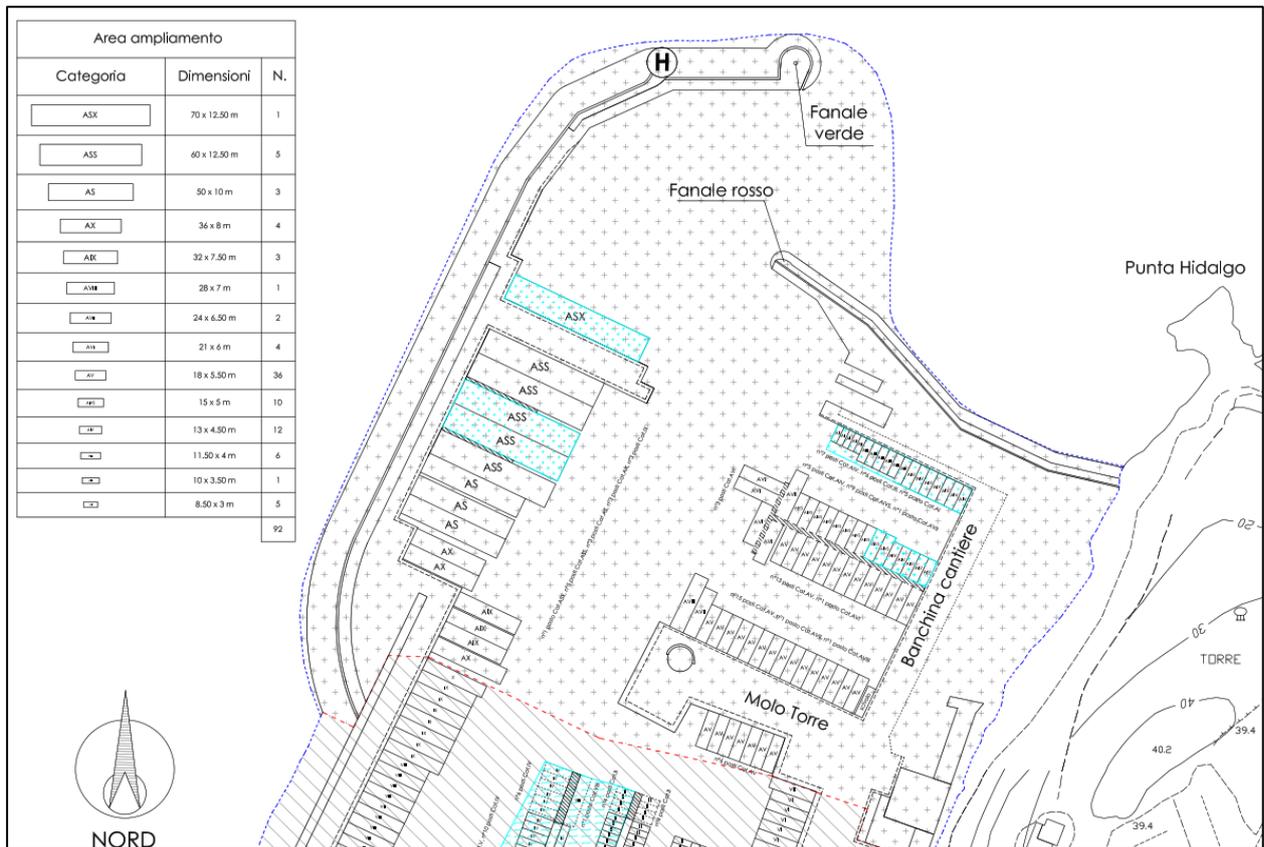


Figura 4-12 PRP - Estratto Tavola ET2 Tavola delle ipotesi di flotta di progetto - Particolare area di ampliamento

Il Progetto è stato sviluppato in attuazione del PRP ed ogni singola previsione ed intervento sviluppato dal progetto è conforme alle previsioni degli strumenti urbanistici vigenti, comunali e sovraordinati di cui il PRP ne costituisce la variante.

Le previsioni del PRP saranno attuate attraverso una serie di sotto progetti che verranno raggruppati in stralci funzionali, in funzione della loro eseguibilità. Di seguito si elencano gli interventi dello stralcio funzionale relativo alle opere marittime oggetto del presente Progetto definitivo inerente le opere marittime.

Al fine di meglio descrivere la coerenza del Progetto definitivo in studio (stralcio funzionale relativo alle opere marittime) con il PRP, di seguito si riportano le condizioni di base imposte nelle procedure autorizzative già esperite:

- l'area complessiva dell'ampliamento ammonta a 81.610 m², di cui 51.226 m² di specchio acqueo, 30.384 m² di aree a terra (sopra il livello medio mare);
- le opere marittime di difesa, di prolungamento della diga foranea (434 m) e di trasposizione verso nord dell'esistente diga sottoflutto (192 m), verranno realizzate in continuità tipologica e geometrica con l'esistente.
- il PD prevede il completo riutilizzo dei materiali oggetto di salpamento dell'attuale avandiga per la realizzazione di nuclei e mantellate riducendo così l'impiego di materiale proveniente da cava;
- le operazioni di costruzione avverranno sia via terra che via mare, cercando di implementare quest'ultima modalità al fine di minimizzare i potenziali impatti;

- durante la stagione che si estende da maggio a settembre le lavorazioni verranno ridotte;
- tutte le lavorazioni saranno eseguite garantendo la continuità operativa del porto;
- tutte le lavorazioni verranno concepite nell'ottemperanza delle misure mitigative e compensative previste nel Rapporto Ambientale sottoposto dalla procedura VAS (inerenti rumore, ecosistemi marini, fondali marini, qualità dell'aria, paesaggio, beni archeologici);
- i sottoservizi portuali verranno alloggiati in appositi cavedi realizzati in continuità tipologica e geometrica con l'esistente (coperti da pavimentazione a mosaico con porfido);
- i canali navigabili e l'imboccatura sono realizzati in ottemperanza delle Raccomandazioni Tecniche AIPCN-PIANC;
- la diga grecale, realizzata, come previsto dalle finalità del PRP, per ridurre l'agitazione ondosca provocata da stati di mare generati localmente dai venti di grecale, potrà essere realizzata mediante l'utilizzo di moduli prefabbricati di calcestruzzo, che potranno essere posati su uno scanno di imbasamento od ormeggiati con corpi morti e catenarie per costituire un frangiflutti galleggiante.

4.2 Regime dei vincoli

L'analisi dei vincoli e delle aree soggette a disciplina di tutela è stata effettuata sulla base delle informazioni tratte dalle seguenti fonti conoscitive:

- *Geoscopio della Regione Toscana* per le aree naturali protette, per i vincoli del Codice del Paesaggio e dei Beni Culturali e per il Piano di Assetto Idrogeologico;
- *Geoportale Nazionale* al fine di individuare la localizzazione delle Aree naturali protette e della Rete Natura 2000;
- Ministero della Cultura (MiC), *Portale SITAP* per l'individuazione dei beni paesaggistici di cui alla parte terza del D.Lgs 42/2004 e ss.mm.ii.;
- sito geodataserver.appenninosettentrionale.it;
- elaborati redatti nell'ambito della procedura di Valutazione Ambientale Strategica del Piano Regolatore del Porto di Punta Ala.

4.2.1 Vincoli del Codice dei beni culturali e del paesaggio

Come rappresentato nella *Tavola QC5 Sistema dei vincoli sovraordinati* del Quadro conoscitivo del PRP, estratti dal PIT, nell'area d'intervento si individuano i seguenti vincoli riferiti al Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs 42/2004 e ss.mm.ii.).

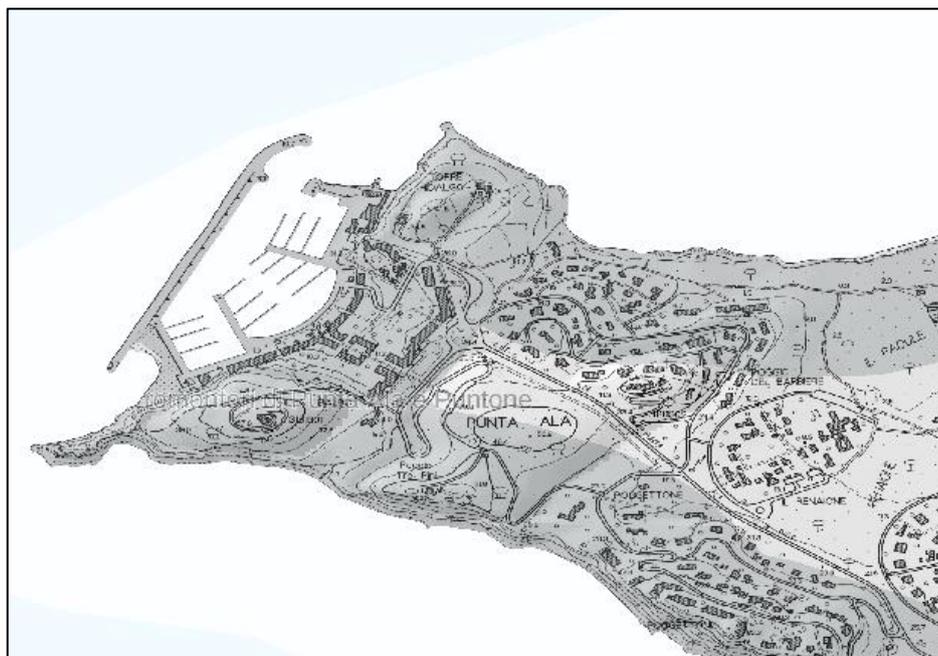


Figura 4-13 PRP – Quadro conoscitivo del PRP Tavola QC5-Sistema dei vincoli sovraordinati - D.Lgs. 42/2004 art. 142, lett. a)

L'area ricade nella fascia vincolata ai sensi del D.Lgs. 42/04 art. 142 lett. a): i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare.



Figura 4-14 Quadro conoscitivo del PRP Tavola QC5-Sistema dei vincoli sovraordinati - D.Lgs. 42/2004 art. 142, lett. g)

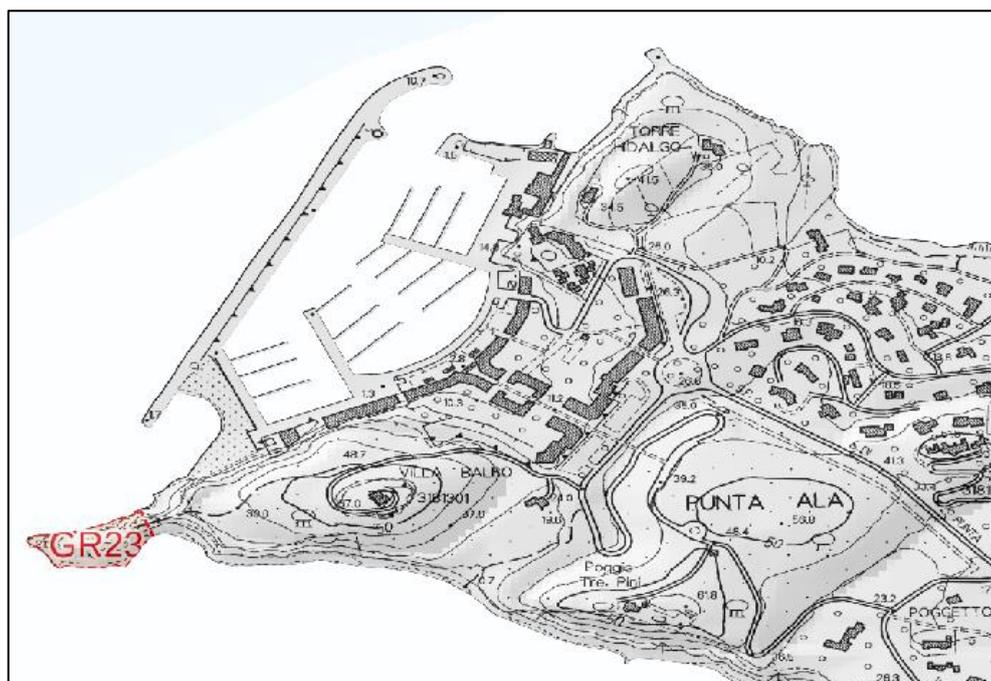


Figura 4-15 PRP – Quadro conoscitivo del PRP Tavola QC5-Sistema dei vincoli sovraordinati - D.Lgs. 42/2004 art. 142, lett. g)

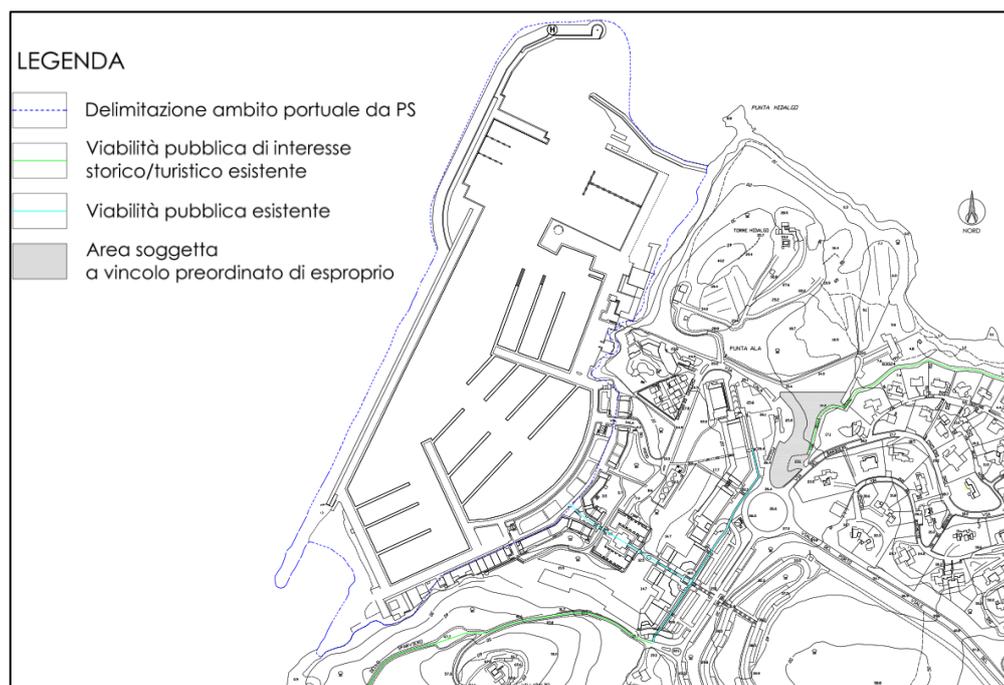


Figura 4-16 PRP – Quadro conoscitivo del PRP Tavola QC13-Vincolo preordinato all'esproprio

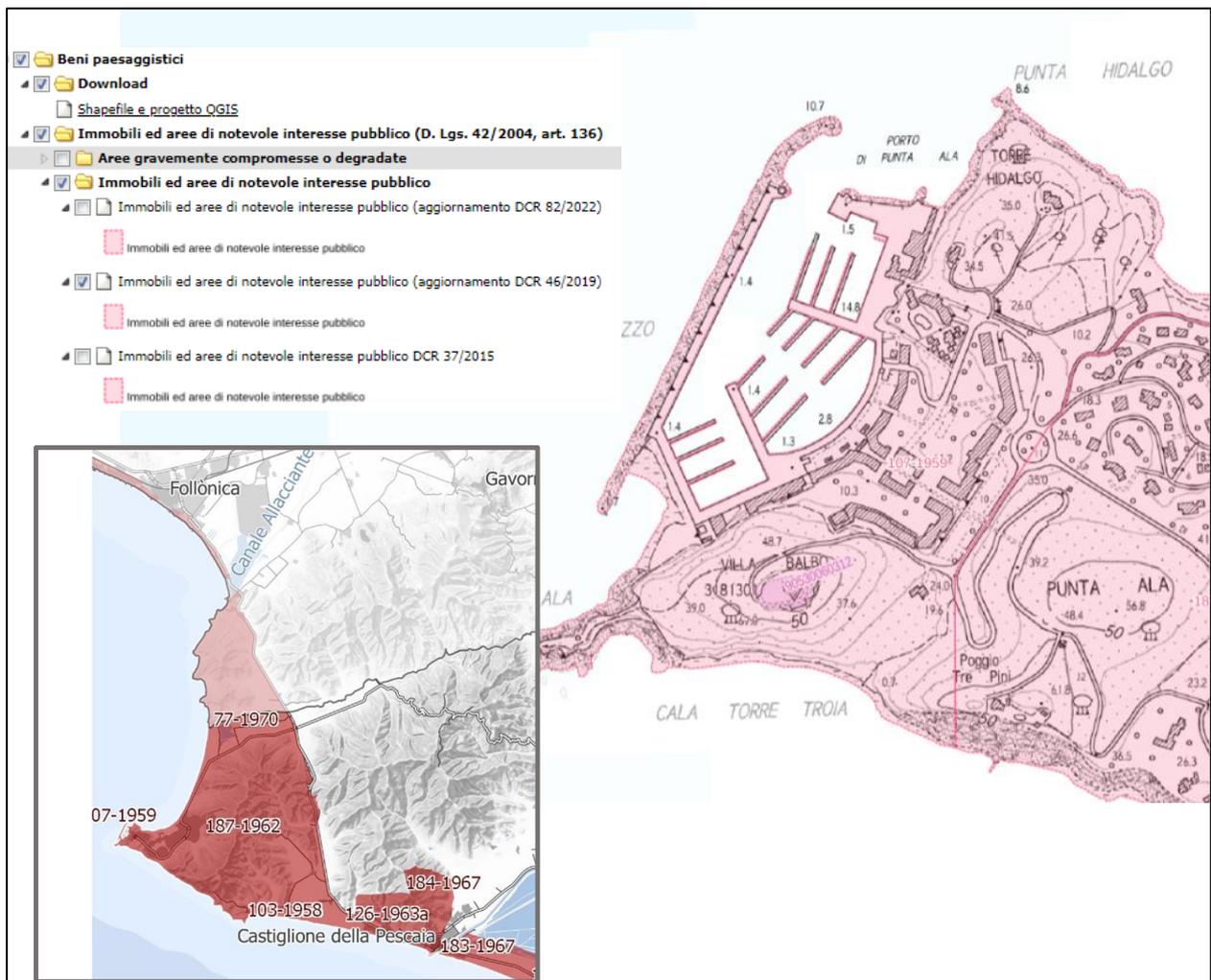


Figura 4-17 Vincolo Paesaggistico

Come si può leggere dalla Figura 4-17 l'area ricade, come già descritto al paragrafo 4.1.3, nel Vincolo Paesaggistico D.M. 03/07/1962 G.U. n.187: *“zona a monte e a mare della strada provinciale da Castiglione della Pescaia a Follonica caratterizzata da monti coperti di macchia mediterranea degradanti verso il mare”* per la seguente motivazione: [...] *la zona predetta ha notevole interesse pubblico perché, con i suoi monti coperti dalla tipica macchia mediterranea degradanti verso il mare, forma un quadro naturale di eccezionale bellezza panoramica, godibile da numerosi punti di vista accessibili al pubblico.*

L'intervento da realizzare, come approfondito al paragrafo 4.1.3, non altera la qualità paesaggistica godibile da punti di vista panoramici da e verso il mare in quanto si pone in continuità con l'esistente e non altera in modo apprezzabile la godibilità dai punti di vista accessibili al pubblico.

I vincoli sovraesposti, in fase di VAS del PRP hanno richiesto l'acquisizione dell'Autorizzazione Paesaggistica dalla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Siena, Grosseto e Arezzo che è stata ottenuta con Parere assunto al protocollo regionale con n. 385394 del 3/8/2018, con il quale viene confermato il parere favorevole e le prescrizioni espresse con nota 16848 del 19/06/2018 ai sensi dell'art. 146 del Codice che si intendono qui interamente richiamate.

Di seguito si riportano le prescrizioni di cui al citato parere:

- **Area A. Uffici della direzione:** non dovrà essere previsto alcun ampliamento in pianta e la sopraelevazione della parte a due piani potrà essere realizzata solo a seguito la progetto di adeguata qualità architettonica che rispetti i caratteri dell'edificio esistente: per mantenere l'attuale equilibrio della tipologia architettonica la sopraelevazione dovrà presentare una diversificazione di materiali o cromie che si integri col contesto ma che preservi percezione visiva fra la porzione attualmente a tre piani (con carattere di "torretta") e il corpo allungato adiacente.
- **Area A. Locali tecnici della Direzione:** non dovrà essere previsto alcun ampliamento in pianta e sopraelevazione potrà essere realizzata solo a seguito di progetto di adeguata qualità architettonica che rispetti due piani, caratteri dell'edificio esistente, fino all'altezza attuale dell'adiacente palazzina a due piani.
- **Area F. Servizi igienici:** I nuovi servizi non dovranno avere altezza superiore a quella dei magazzini attualmente presenti sulla diga foranea.
- **Area C la e G. Magazzini ed autorimesse:** gli Interventi di ristrutturazione ed adeguamento funzionate dovranno preservare le caratteristiche esistenti relativamente all'aspetto esteriore. I magazzini attualmente esistenti lungo la diga foranea non dovranno subire modifiche esterne, mentre autorimesse, box e magazzini da realizzare lungo ampliamento della diga dovranno presentare medesima altezza dei magazzini attuali (inferiore alla sommità delle opere di difesa) e caratteristiche simili.
- **Area G. Cabine elettriche:** la realizzazione di nuove cabine elettriche di trasformazione da realizzarsi nella zona di raccordo fra diga foranea e il prolungamento della stessa dovrà avere un'altezza non superiore alla sommità delle opere di difesa e adottare soluzioni progettuali in linea con le altre opere in adiacenza.
- **Yacht Club:** l'incremento delle volumetrie da realizzarsi nella misura massima del 20% della SUL (e comunque non maggiore di mq) dovranno essere adeguate alle caratteristiche architettoniche e dei componenti dell'esistente.
- **Area Zona Nord:** non dovrà essere previsto alcun ampliamento in pianta e la sopraelevazione potrà essere realizzata solo a seguito di progetto di adeguata qualità architettonica che rispetti i caratteri dell'edificio esistente, fino all'altezza attuale dell'adiacente palazzina a due piani.
- **Area M:** gli edifici da destinare ad attività commerciali dovranno presentare un'altezza inferiore alla sommità delle opere di difesa.
- **Area N. Area di raccordo della diga foranea:** locali commerciali dovranno presentare un'altezza inferiore alla sommità delle opere di difesa.
- **Opere di difesa. Prolungamento della diga foranea esistente.** l'altezza massima della diga progettata in ampliamento dovrà rispettare la quota della diga esistente. I massi guardiani di cui è attualmente costituito il braccio che viene demolito dovranno essere utilizzati come elementi (a vista) dell'ampliamento da realizzare.

Stanti le sopracitate prescrizioni si chiarisce, di seguito, come il progetto intenda ottemperare.

Affiancate alle operazioni di spostamento dei sedimenti all'interno dell'ambito portuale saranno eseguite anche operazioni di salpamento del materiale lapideo esistente dalle attuali opere di difesa. Detto materiale verrà ricollocato sulla mantellata delle nuove opere, al fine di mantenere l'aspetto esterno coerente con l'età delle opere di difesa della parte esistente. Ciò mitigherà sensibilmente l'impatto paesaggistico, rafforzando la percezione visiva di continuità con il porto esistente.

Le altezze sul medio mare delle opere di difesa subiranno un aumento in quota di soli 0,50 m, risultando non intrusiva per chi arriva da mare e non modificando la vista di chi osserva da terra (come evinto dalla documentazione presentata in sede di Conformazione del PRP al PIT. Tale previsione risponde alle disposizioni della Soprintendenza per i Beni culturali e Paesaggistici.

Per quanto riguarda il piazzale di cantiere, la delimitazione superficiale dell'area è garantita dal molo sottoflutto nord, da una fascia di rispetto a verde interposta tra i piazzali e la adiacente falesia rocciosa di Punta Hidalgo (come prescritto dalla Soprintendenza in sede di verifica di conformazione paesaggistica già citata) e da una delimitazione in rete metallica e new-jersey in cemento armato per quanto riguarda il fronte lato porto (la rete metallica sarà adornata di arredi verdi verticali).

A salvaguardia della fruibilità visiva delle zone portuali interessate dal cantiere da parte del pubblico pedonale, nell'ambito delle attività di confinamento delle aree di cantiere stesse, saranno utilizzate opportune barriere visive. Per quanto concerne gli arredi e i complementi architettonici dovranno essere realizzati in continuità con l'esistente. Si sottolinea, inoltre, che la Soprintendenza non ha rilevato profili di contrasto tra l'intervento in valutazione e le specifiche prescrizioni dei Beni Paesaggistici.

Per quanto riguarda gli aspetti archeologici è importante evidenziare che entro il perimetro dell'area in cui è prevista l'espansione del porto, compresa tra l'attuale imboccatura e Punta Hidalgo, non sono noti rinvenimenti d'interesse archeologico sulla base della documentazione pregressa, tuttavia, le operazioni saranno sorvegliate da un archeologo.

Nella valutazione di compatibilità paesaggistica allegata al PRP si legge: "l'ampliamento previsto prevalentemente a mare nell'area antistante l'attuale ingresso al porto, non comporta modificazione della morfologia della falesia. L'unico impegno di aree a terra è limitato all'allargamento dei piazzali del cantiere verso nord in un'area già condizionata dalla presenza dello stesso, si ritiene pertanto che la modifica non comporti significative alterazioni morfologiche".

Ad integrazione di quanto riportato sopra si ritiene opportuno chiarire che:

l'area di ampliamento non contiene la falesia. Come detto, al fine di preservare il piede della falesia e garantire il corretto deflusso delle acque piovane, tra la scarpata della stessa e i piazzali di ampliamento del porto è prevista la realizzazione di una fascia di rispetto, di larghezza minima 3.0 m, da sistemare a verde.

- il nuovo piazzale Cantiere sarà realizzato ad una quota di 1,10 m, e non direttamente a contatto con il piede della falesia. Il fronte interessato all'opera presenta una lunghezza di circa 130 m;
- al piede della falesia sarà realizzata una fascia verde di rispetto, che costituirà anche funzione di drenaggio e canalizzazione delle acque piovane;
- non sono previsti interventi sul corpo in elevazione della falesia derivanti dalla funzionalità dell'area portuale;
- eventuali interventi puntuali di messa in sicurezza della falesia, se necessari, saranno realizzati nella fascia di sicurezza, secondo il disposto dell'art.14 delle norme di PAI, mediante le prassi appartenenti all'Ingegneria naturalistica.

4.2.2 Vincolo idrogeologico

Dal sito geodataserver.appenninosettentrionale.it si apprende che l'area posta a sud del porto di Punta Ala, ovvero non interessante lo stralcio delle opere marittime oggetto del presente progetto, è interessata da *Pericolosità geomorfologica da frana elevata*.

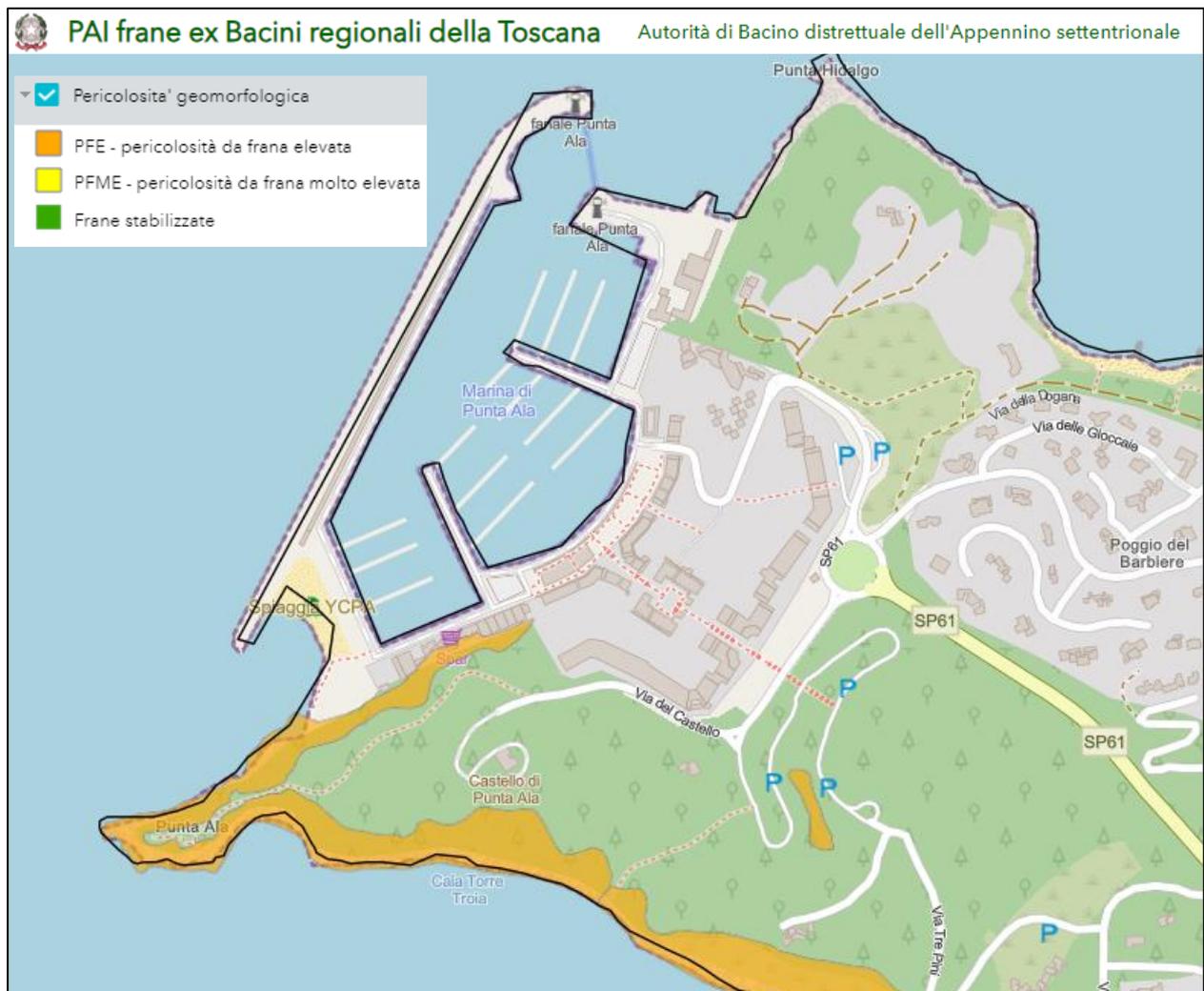


Figura 4-18 Vincolo Paesaggistico (fonte: geodataserver.appenninosettentrionale.it)

Tali aree sono normate dall'art. 14 Aree a *Pericolosità geomorfologica elevata* delle Norme tecniche del Piano di Assetto Idrogeologico, che prescrive quanto segue.

Art. 14 Aree a pericolosità geomorfologica elevata (P.F.E) (i.v.)

1. Nelle aree P.F.E. sono consentiti gli interventi di consolidamento, bonifica, sistemazione, protezione e prevenzione dei fenomeni franosi, nonché quelli atti a controllare, prevenire e mitigare gli altri processi geomorfologici che determinano le condizioni di pericolosità elevata, approvati dall'Ente competente, tenuto conto del presente Piano di Assetto Idrogeologico. Gli interventi dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi e dei diversi processi geomorfologici, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area.

2. Tali aree potranno essere oggetto di atti di pianificazione territoriale per previsioni edificatorie, subordinando l'attuazione delle stesse all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza. Gli interventi di messa in sicurezza dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. 3. Gli studi di cui al comma 2 devono attenersi ai criteri definiti dal Bacino il quale si esprime sulla coerenza degli stessi con gli atti di pianificazione del suddetto bacino, ed ove positivamente valutati, costituiscono implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.

4. Nelle aree P.F.E il Bacino si esprime sugli atti di Pianificazione di cui alla L.R. 5/95 in relazione alla coerenza degli stessi rispetto al presente Piano, nonché alla coerenza con il complesso degli strumenti di pianificazione di bacino delle valutazioni sugli effetti ambientali riferiti alle risorse acqua e suolo. I pareri di cui sopra si intendono espressi in senso favorevole decorsi 90 giorni dalla presentazione della relativa istanza istruttoria in assenza di determinazioni o di comunicazioni da parte del Bacino.

5. La realizzazione di nuovi interventi pubblici o privati, previsti dai vigenti strumenti di governo del territorio alla data di approvazione del presente Piano è subordinata alla verifica dello stato di stabilità dell'area sulla base di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnica ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza. Gli interventi di messa in sicurezza dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area.

6. Qualora le opere di consolidamento e messa in sicurezza costituiscano elemento strutturale e sostanziale degli interventi previsti, la realizzazione di questi ultimi potrà essere contestuale alle opere di consolidamento e messa in sicurezza.

7. Il soggetto attuatore, pubblico o privato, degli interventi di messa in sicurezza di cui sopra è tenuto a trasmettere al Comune ed al Bacino dichiarazione, a firma di tecnico abilitato, relativa agli effetti conseguiti con la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza, all'eventuale sistema individuato per il monitoraggio ed alla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza. sicurezza. Quanto sopra costituisce implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.

8. Nelle aree P.F.E., sono consentiti, oltre agli interventi di cui al comma 7 dell'art. 13, i seguenti interventi: a) interventi di ampliamento fino ad un massimo del 30% una tantum del volume esistente alla data di adozione del progetto di piano; b) opere che non siano qualificabili come volumi edilizi

L'intervento in oggetto non pregiudica le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti e risulta esterno all'area sopra individuata.

Dal sito geodataserver.appenninoseptentrionale.it si apprende che l'area interessata dall'ampliamento del porto non è perimetrata da zone caratterizzate da *Pericolosità da alluvione fluviale e costiera*.

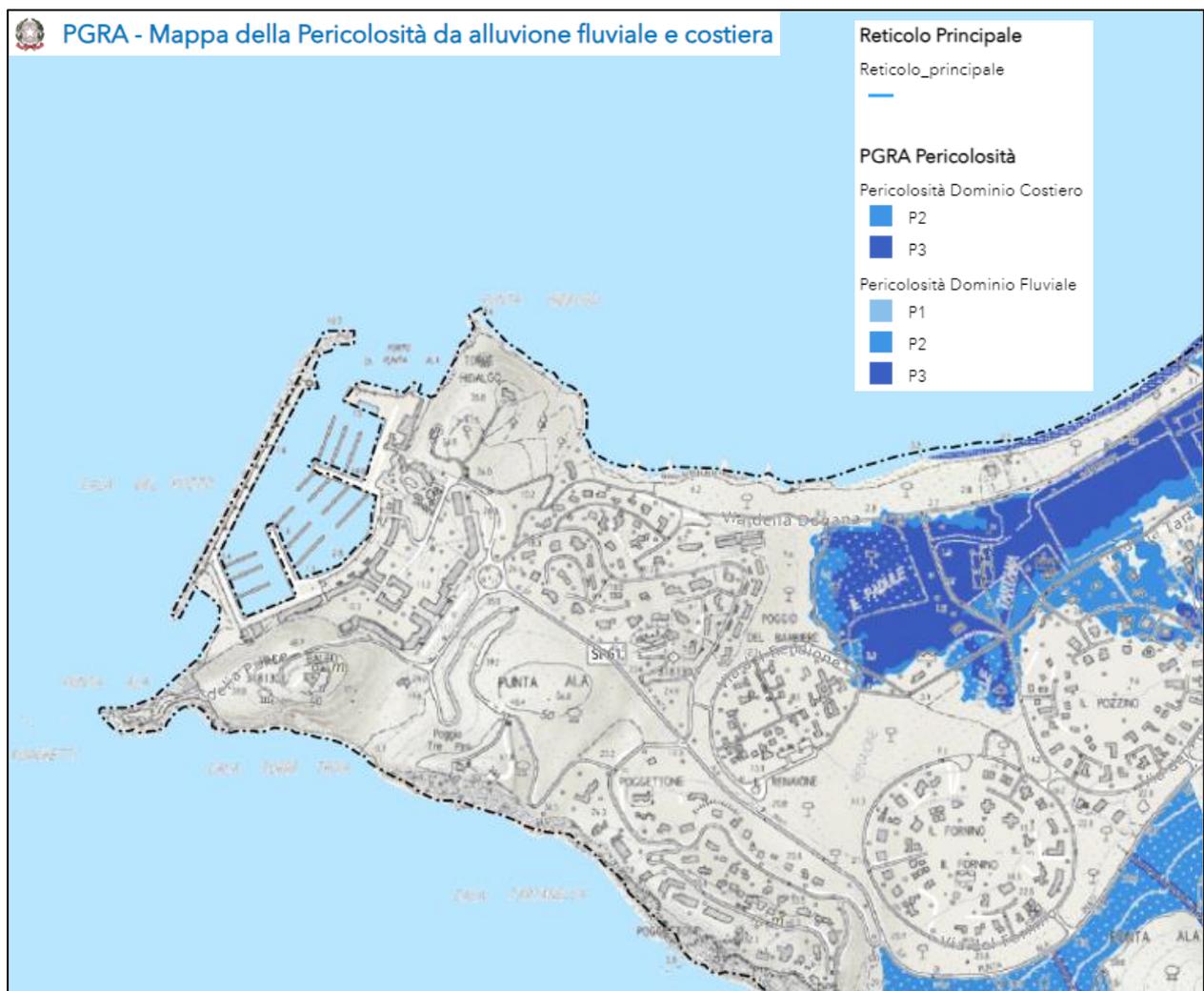


Figura 4-19 PGRA – Pericolosità dominio costiero e fluviale (fonte: geodataserver.appenninoseptentrionale.it)

4.2.3 Vincoli di interesse Unionale (Natura 2000) procedura di VIncA

Nella fase di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del PRP di Punta Ala, approvato con DCC n. 70 del 28/8/2018, e delle varianti al RU è stata effettuata la verifica della necessità di attivazione della procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale (VIncA).

La procedura di VAS del Piano Regolatore Portuale e contestuale variante al regolamento urbanistico per l'ampliamento e la riqualificazione del porto di Punta Ala completata nel 2018¹ ha quindi già effettuato una prima disamina e verifica delle potenzialità di interferenza della Pianificazione sulle aree protette dell'Unione Europea appartenenti alla rete Natura 2000.

In questa fase viene quindi riproposta, per le verifiche sul Progetto definitivo, la procedura di VIncA e quindi viene allegato alla documentazione presentata il **FORMAT Istanza screening VIncA/ Nulla Osta/Autorizzazione** richiesto in Fase I (SCREENING) in applicazione dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della direttiva Habitat ed alle Linee Guida Europee rev. 2021², Linee Guida Nazionali rev. 2019³, Delibere e Format Regionali rev. 2022, ed applicando l'approccio al processo decisionale sul "principio di precauzione" e riportando tutte le informazioni richieste dell'Allegato G del DPR 357/1997 e ss.mm.ii.

Dalla documentazione valutata in sede di VAS evidenzia che:

“L'area del Porto non risulta né compresa o limitrofa a Siti che costituiscono elementi della Rete Ecologia Europea denominata Rete Natura 2000. Non sono presenti aree protette ai sensi della L. 394/91 e LRT 49/95.”

Tale valutazione risulta quindi avvalorata anche con le seguenti dichiarazioni riportate nel Rapporto Ambientale della VAS e della assoggettabilità a VIA del 2016:

“il Piano non interessa Siti della Rete Natura 2000. Le evidenze sopra riportate e la distanza delle aree oggetto dell'ampliamento – modifica dell'imboccatura del porto hanno escluso in considerazione della mancanza di incidenze significate sul sito stesso la necessità di elaborare un rapporto di valutazione di incidenza ambientale (VIncA).

A conferma di quanto sopra le operazioni di dragaggio e ripascimento previste dal progetto “Recupero e riequilibrio del litorale di Punta Ala,” codice intervento 2016-DC-12, sottoposto a verifica di assoggettabilità a VIA, e con decreto 13165 del 13/09/2017 escluso dalla procedura di cui sopra, costituenti parte integrante del Piano di Ampliamento, sono state considerate non interferenti con i Siti della Rete Natura 2000.”

¹ RAPPORTO AMBIENTALE. PROCEDURA VAS RELATIVA AL PIANO REGOLATORE PORTUALE E CONTESTUALE VARIANTE AL REGOLAMENTO URBANISTICO PER L'AMPLIAMENTO E LA RIQUALIFICAZIONE DEL PORTO DI PUNTA ALA - REV. 11/10/2017 relativa a procedura VAS per PRP Porto di Punta Ala e contestuale Variante al RU.

² Valutazione di piani e progetti in relazione ai siti Natura 2000 Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4, della direttiva Habitat 92/43/CEE - Gazzetta ufficiale dell'Unione europea del 28.10.2021 - (2021/C 437/01)

³ Adozione con Intesa del 28.11.2019 (Rep. atti n. 195/CSR 28.11.2019), ai sensi ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, delle Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VIncA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4, pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 303 del 28.12.2019 (19A07968) (GU Serie Generale n.303 del 28-12-2019)



Figura 4-20 – Tavola della distribuzione delle aree Natura 2000 nell'intorno di Punta Ala.- Estratto al Cap. 6 del Rapporto Ambientale REV. 11/10/2017 relativa a procedura VAS per PRP Porto di Punta Ala e contestuale Variante al RU.



Figura 4-21 – Tavola delle distanze delle aree Natura 2000 dall'area di intervento nel Porto di Punta Ala.

Come evidenziato nella mappa sopra riportata e Siti Natura 2000 più prossimi all'area di intervento sono:

- 1) ZSC IT51A0007 “Punta Ala e Isolotto dello Sparviero” è localizzato esternamente al sito di intervento e distanziato dall’isolotto dello sparviero nella direzione Sud-Ovest di circa 2,3km (1,24NM) e nella direzione Sud lungo la costa alla distanza di circa 2km (1NM).

Segue un estratto della scheda descrittiva della ZSC (fonte geoscopio toscano query 20.03.2024).

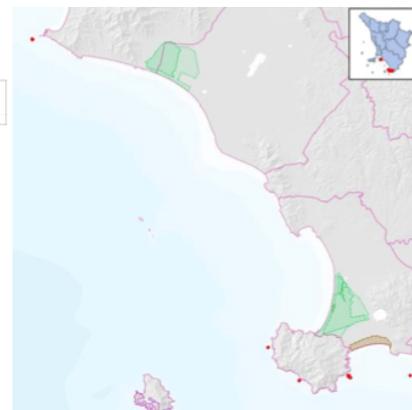
Denominazione Natura 2000**Punta Ala e Isolotto dello Sparviero**Elenco gestori **Regione Toscana****Codice Natura 2000: IT51A0007****Tipo: ZSC Ecosistema: TERRESTRE****Superficie: ha 336****Eventuale sovrapposizione con altri istituti di protezione: Nessuna****Necessità piano di gestione: Molto bassa Stato piano di gestione: Assente**

- 2) ZPS IT51A0035 “*Isolotti grossetani dell’Arcipelago Toscano*” è localizzato esternamente al sito di intervento e distanziato dall’isolotto dello sparviero nella direzione Sud-Ovest di circa 2,3km (1,24NM).

Segue un estratto della scheda descrittiva della ZPS (fonte geoscopio toscano query 20.03.2024).

Denominazione Natura 2000**Isolotti grossetani dell’Arcipelago Toscano**Elenco gestori **Regione Toscana****Codice Natura 2000: IT51A0035****Tipo: ZPS Ecosistema: TERRESTRE****Superficie: ha 10****Eventuale sovrapposizione con altri istituti di protezione: Nessuna****Necessità piano di gestione: Stato piano di gestione: Assente**

Il Piano di Gestione del sito è stato prodotto, nel 2001, nell’ambito del progetto LIFE Natura “Capraia e isole minori della Toscana: tutela della biodiversità”; la sua applicazione è di competenza provinciale.



Si rimanda alla lettura del documento **FORMAT Istanza screening VincA/ Nulla Osta/Autorizzazione** (Rev. 29.03.2024) per tutte le altre considerazioni e/o informazioni di carattere descrittivo richieste per la Valutazione di Primo Livello (SCREENING).

4.2.4 Vincoli delle Aree di pregio e/o Aree protette di interesse regionale

Nel presente Studio Preliminare Ambientale si è valutata la possibile interferenza delle progettualità e delle sue componenti sulle vicine aree sensibili e/o vincolate di seguito elencate indicate nella nota tecnica MASE-2023-0109121 del 05/07/2023.

Per quanto riguarda la presenza di aree sensibili o vincolate:

- *Lo specchio acqueo del porto ricade nell'estesa area EUAP1174 "Santuario dei Cetacei" compresa tra la penisola di Giens, in Francia, la costa settentrionale della Sardegna e la costa continentale italiana fino al confine toscano-laziale;*
- *Sito non compreso nel sistema regionale delle aree protette.*
- *l'area di progetto è ricompresa nella fascia costiera di 300 m tutelata ai sensi dell'art. 142, lett. a), del D.Lgs. 42/04.*
- *l'area d'intervento per le porzioni terrestri si localizza non ricade in zone verdi o boscate, tuttavia si specifica che alle spalle del porto turistico viene classificato come Biotopo dalla Provincia di Grosseto (vedi Quaderni delle Aree Protette Vol.1) dove sono presenti falesie e coste rocciose con tipiche formazioni vegetali a *Juniperus phoenicea* o a *Euphorbia dendroides*;*
- *La fascia costiera oggetto di intervento risulta limitrofa ad una zona classificata A.R.P.A. (Area a Rilevante Pregio Ambientale), "P 33" del P.T.C. della Provincia di Grosseto "Poggi di Punta Ala". Ai sensi del PTC della Provincia di Grosseto, all'intera estensione del territorio provinciale si riconosce una qualità diffusa che costituisce risorsa di primario interesse e pertanto si configura invariante da rispettare in ogni trasformazione ammessa, mentre i caratteri distintivi delle diverse componenti locali sono considerati*

Invarianti specifiche comunque da tutelare.

Tali invarianti corrispondono in via generale ai caratteri identificativi descritti nella Scheda 7 riferita alle Unità di paesaggio e alle emergenze paesistiche e puntualmente alle Aree di Rilevante Pregio Ambientale elencate nella Scheda 8.

La spiaggia emersa ricade in una zona perimetrata ai sensi del D.Lgs. 42/2004 "Codice Beni Culturali e del Paesaggio" ed è normata ai sensi dell'art.142 (ex. Legge 431/85) comma1, lettera a) "territori costieri 300 m dalla linea di battigia" e risulta interna alla perimetrazione del D.M. 29 aprile 1959 G.U. n° 107 del 06.05.1959 e limitrofa alla perimetrazione del D.M. 03 luglio 1962 G.U. n° 187 del 26/07/1962 confermato nel D.Lgs. 42/04 art.136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico ex 1497/39". Si precisa altresì che ai sensi del D.Lgs. 42/2004 l'area del Porto non confina con "zone umide" art. 142, comma 1 lettera i) e "riserve naturali" lettera f) nè risulta limitrofa ad aree protette tipo parchi regionali e/o nazionali.

Si rimanda quindi al successivo paragrafo (biodiversità) per gli approfondimenti richiesti per la valutazione delle interferenze potenziali sulla biodiversità e le specie faunistiche e floristiche individuate nel raggio dei 5 km dall'area interessata dal progetto.

Capitolo 5 Stato dell'ambiente

Il presente capitolo, in coerenza con quanto richiesto dall'Allegato IV bis del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., affronta l'approfondimento delle sensibilità ambientali articolate nelle diverse matrici ambientali che potrebbero essere interessate dall'intervento.

La descrizione dello stato dell'ambiente è orientata ad illustrare le caratteristiche ambientali e paesaggistiche dell'area interessata dal progetto al fine di individuare e definire eventuali ambiti di particolare criticità ovvero aree sensibili e/o vulnerabili per le quali prevedere azioni di mitigazione ed eventuali compensazioni.

Per la definizione dello stato attuale delle componenti ambientali sono state utilizzate le più aggiornate informazioni rese disponibili dagli Enti di controllo (ARPA Toscana, Regione Toscana, Comune di Castiglione della Pescaia, ecc) e dalla documentazione scientifica reperibile e fornita nell'ambito del progetto.

5.1.1 Biodiversità (Flora, fauna ed ecosistemi)

5.1.2 Ambiente terrestre

La fascia costiera oggetto di intervento risulta limitrofa ad una zona classificata A.R.P.A. (Area a Rilevante Pregio Ambientale), "P 33" del P.T.C. della Provincia di Grosseto "Poggi di Punta Ala". Ai sensi del PTC della Provincia di Grosseto, all'intera estensione del territorio provinciale si riconosce una qualità diffusa che costituisce risorsa di primario interesse e pertanto si configura invariante da rispettare in ogni trasformazione ammessa, mentre i caratteri distintivi delle diverse componenti locali sono considerati invarianti specifiche comunque da tutelare. Tali invarianti corrispondono in via generale ai caratteri identificativi descritti nella Scheda 7 riferita alle Unità di paesaggio e alle emergenze paesistiche e puntualmente alle Aree di Rilevante Pregio Ambientale elencate nella Scheda 8.

La spiaggia emersa ricade in una zona perimetrata ai sensi del D.Lgs. 42/2004 "Codice Beni Culturali e del Paesaggio" ed è normata ai sensi dell'art.142 (ex. Legge 431/85) comma1, lettera a) "territori costieri 300 m dalla linea di battigia" e risulta interna alla perimetrazione del D.M. 29 aprile 1959 G.U. n° 107 del 06.05.1959 e limitrofa alla perimetrazione del D.M. 03 luglio 1962 G.U. n° 187 del 26/07/1962 confermato nel D.Lgs. 42/04 art.136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico ex 1497/39". Si precisa altresì che ai sensi del D.Lgs. 42/2004 l'area del Porto non confina con "zone umide" art. 142, comma 1 lettera i) e "riserve naturali" lettera f) nè risulta limitrofa ad aree protette tipo parchi regionali e/o nazionali.

Il promontorio di punta Ala è stato classificato come Biotopo dalla Provincia di Grosseto con il nome di "Biotopo Costiera" (vedi Quaderni delle Aree Protette Vol.1)⁴ e descritto come:

⁴ Federico Selvi e Paolo Stefanini. Biotopi naturali e Aree Protette: nella provincia di Grosseto; componenti floristiche e ambienti vegetazionali. *Volume 1 di Quaderni delle aree protette - Quaderni delle Aree Protette, 2005 – 141pp.*

Biotopo Costiera

*Il biotopo racchiude un tratto di costa fra i più naturali e meglio conservati del litorale tirrenico toscano. In esso sono rappresentate tipologie vegetazionali ad elevata naturalità, caratteristiche delle coste alte di ambiente mediterraneo su roccia prevalentemente arenacea. Le scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con specie endemiche di *Limonium* risultano fra gli habitat di interesse conservazionistico a livello comunitario (Direttiva 97/62/CE).*

*L'esposizione sud-occidentale consente la permanenza delle stazioni peninsulari più settentrionali di palma nana (*Chamaerops humilis*) e di altri elementi floristici pregevoli di ambiente termo mediterraneo come *Thymelea hirsuta*, *Euphorbia dendroides* e *Fumana laevipes*.*

L'ambito pedoclimatico del biotopo Costiera è ottimale per lo sviluppo di vegetazione sclerofilica mediterranea; sono praticamente assenti latifoglie decidue.

*Le parti basse della scogliera che precipita a mare sono colonizzate in modo abbastanza continuo da una sottile cintura di vegetazione pioniera a bassissima copertura, dominata da camefite alofile che si impiantano nelle fessure della roccia dove si forma un sottile strato di suolo. Essa prende il nome di *Crithmo-Limonietum multiformis*, dal nome delle due specie più caratteristiche e dominanti, finocchio di mare (*Crithmum maritimum*) e statice multiforme (*Limonium multiforme*).*

*Al di sopra di essa, dove l'apporto di aerosol marino è minore, è insediata una fascia di macchia rada a dominanza di ginepro fenicio (*Juniperus phoenicea*), barba di giove (*Anthyllis barba-jovis*), rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) e tè siciliano (*Prasium majus*) che prende il nome di *Teucro-Juniperetum phoeniceae*.*

*Poco più in alto, a queste due si aggiungono l'olivastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*), l'alaterno (*Rhamnus alaternus*) e la fillirea a foglie strette (*Phillyrea angustifolia*).*

*Di particolare interesse è la variante ancor più termo-xerofila di questa macchia di costa dirupata, in cui compaiono la palma nana (*Chamaerops humilis*) e l'euforbia arborea (*Euphorbia dendroides*). Essa prende il nome di *Óleo-Euphorbietum dendroidis* e si presenta in piccoli nuclei relittuali in stazioni pressoché inaccessibili ben protette dai venti nord-orientali e assolate, come la foce di Rio Palma, Cala Galera e Punta delle Rocchette.*

*Ancora più in alto la macchia rada si trasforma in un tipico forteto più o meno evoluto dominato dal leccio. Gli stadi degradati del forteto a leccio su terreno siliceo sono fruticeti eliofili con eriche (*E. scoparia*, *E. arborea*), cisti (*C. salvifolius*, *C. incanus*), ginestra spinosa (*Calicotome villosa*), mirto (*Myrtus communis*) ed altri arbusti acidofili. Ivi si aggiunge spesso il "sarracchio" (*Ampelodesmos mauritanicus*), vigorosa e tenace graminacea che spesso testimonia il passaggio del fuoco. L'associazione prende il nome di *Ampelodesmo-Ericetum scopariae*.*

*La flora del promontorio è piuttosto ricca di specie mediterranee a gravitazione occidentale. Molto abbondante è l'endemica toscana *Limonium multiforme*, che si impianta sulle rocce a mare esposte ai marosi assieme a *Daucus gingidium*, *Crithmum maritimum*, *Dactylis glomerata**

ssp. hispanica, Reichardia picroides, Sonchus arvensis, Allium ampeloprasum e altre. In questa fascia compaiono anche Senecio cineraria, un'asteracea bianco lanosa dalla vistosa fioritura gialla, Mesembrianthemum nodiflorum, caratteristica aizoacea dalle foglie cilindriche e crassulente, e Fumaria bicolor, una specie mediterraneo-occidentale frequente nelle isole dell'arcipelago Toscano. Di particolare rilievo è la presenza della palma nana (Chamaerops humilis), che sul promontorio trova il limite settentrionale di distribuzione nella penisola italiana. A causa della sua rarità in Toscana essa appare nella lista rossa regionale delle specie vulnerabili.

Altri elementi termo-xerofili caratteristici sono Euphorbia dendroides e Thymelea hirsuta, pianta dall'habitus di cespuglietto legnoso con rami ricadenti e foglie squamiformi ricoperte di fitta peluria biancastra sulla pagina inferiore.

Sulle pendici scoscese arenacee presso Cala Galera compare anche la cistacea Fumana laevipes, un piccolo suffrutice glaucescente dai fiori gialli non frequente nella Toscana continentale, anch'essa tipica di stazioni particolarmente caldo-aride. Nella stessa località vive anche l'asteracea Phagnalon saxatile, altra piccola camefita dai capolini giallastri, anch'essa rara in Toscana.

Sulla porzione calcarea della scogliera delle Rocchette sono invece presenti stazioni di violacciocca (Matthiola incana), camefita dalla vistosa fioritura rosso-violacea, e la leguminosa arbustiva Coronilla valentina.

Sulle rocce arenaceo-silicee e in piccole stazioni sabbiose sono invece presenti alcune piccole specie fitogeograficamente interessanti, come la cariofillacea Paronychia echinulata e le graziose iridacee Rotulea rollii e Rotulea ramiflora.

Fauna e vegetazione - segnalazioni presenti nel Repertorio Naturalistico Toscano (ReNaTo)

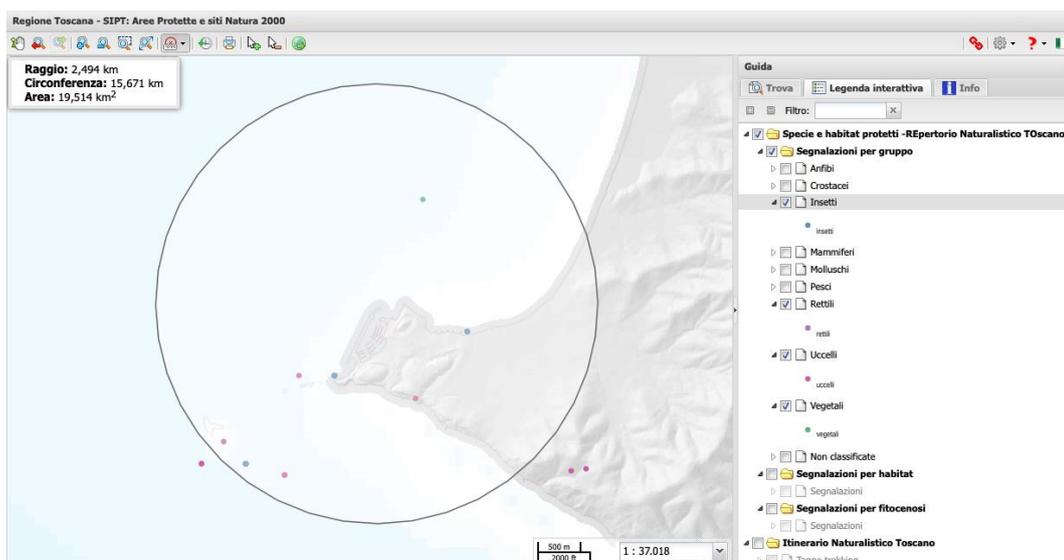


Figura 5-1 Mappa delle segnalazioni del Repertorio Naturalistico Toscano (ReNaTo) (fonte: geoscopio Regione Toscana query 20.03.2024)

Nel database ReNaTo, considerando l'area Vasta di studio di circa 2,5Km come riportato nella Figura 5-1, non è segnalata la presenza di specie notevoli di interesse appartenenti ai gruppi di: Anfibi, Crostacei, Mammiferi, Molluschi e Pesci. Per contro sono riportate segnalazioni della presenza di specie appartenenti ai gruppi degli: Insetti, Rettili, Uccelli e Vegetali:

Per quanto riguarda le specie degli insetti:

Nell'area vasta di studio, nel database della Regione Toscana sono presenti le seguenti segnalazioni:

- sullo scoglio dello sparviero:
 - 1 Insetti - Coleotteri – Tenebrionidi – *Asida gestroi lanzai Leo*;
 - 1 Insetti - Cerambicidi – *Parmena solieri lanzai Sama*;
- nell'area vasta terrestre del promontorio di Punta Ala
 - 3 Insetti - Lepidotteri – Ninfalidi – *Charaxes jasis (L.)*;
- nell'area di intervento:
 - 4 Insetti - Coleotteri – Carabidi – *Lophyridia littoralis nemoralis (Olivier)*;
 - 2 Insetti – Lucanidi – *Lucanus cervus (L.)*;
 - 2 Insetti - Lepidotteri – Ninfalidi – *Charaxes jasius (L.)*;
 - 3 Insetti - Lepidotteri – Satiridi – *Coenonympha elbana Staudinge*;
 - 1 Insetti - Lepidotteri – Arctidi – *Euplagia quadripunctaria Poda*;

Per quanto riguarda le specie degli uccelli:

Nell'area vasta di studio, nel database della Regione Toscana sono presenti le seguenti segnalazioni localizzabili in:

- sullo scoglio dello sparviero:
 - 1 Uccelli – Falconidi – Falconiformi - *Falco peregrinus*;
 - 3 Uccelli – Falacrocoracidi – Pelecaniformi- *Phalacrocorax aristotelis*;
- nell'area vasta terrestre del promontorio di Punta Ala
 - 1 Uccelli – Silvidi - *Sylvia undata*;
 - 1 Uccelli – Turdidi - *Monticola solitarius*;
 - 1 Uccelli – Lanidi - *Lanius collurio*;
- nell'area di intervento:
 - 3 Uccelli – Falacrocoracidi – *Phalacrocorax aristotelis*;

Per quanto riguarda le specie dei rettili:

Nell'area vasta di studio nel database della Regione Toscana sono presenti le seguenti segnalazioni localizzabili in:

- sullo scoglio dello sparviero:
 - 5 Rettili – Squamati – Geconidi - *Euleptes europaea*;

- 8 Rettili – Squamati – Lacertidi - *Podarcis sicula*;
- nell'area vasta terrestre del promontorio di Punta Ala e nell'area di intervento non sono state segnalate specie di rettili.

Per quanto riguarda le specie dei vegetali:

Nell'area vasta di studio nel database della Regione Toscana sono presenti le seguenti segnalazioni

- sullo scoglio dello sparviero:
 - 2 vegetali – Chenopodiaceae – *Suaeda vera* J.F. Gmelin in L.;
 - 2 vegetali – Plumbaginaceae – *Limonium multiforme* Pignatti;
- nell'area vasta terrestre del promontorio di Punta Ala
 - 1 vegetali – Caryophyllaceae – *Silene nicaeensis* All.;
- nell'area di intervento:
 - 1 vegetali – Plumbaginaceae – *Limonium multiforme* Pignatti;

5.1.3 Le biocenosi bentoniche presenti nell'area vasta

L'area vasta di Punta Ala e del Golfo di Follonica ricade nelle superfici dell'accordo per il Santuario Pelagos, istituito da un Accordo multilaterale tra Francia, Italia e Monaco e che ha determinato la designazione dell'“*Area Specialmente Protetta di Importanza Mediterranea*” (ASPIM⁵) nell'ambito della Convenzione di Barcellona ed EUAP1174. Il ruolo principale dell'Accordo Pelagos è di promuovere misure di gestione per la protezione dei mammiferi marini e dei loro habitat.

La biocenosi bentonica più rilevante che si trova nell'area vasta è quella data dalla presenza di una estesa prateria *Posidonia oceanica* che si insedia su diverse tipologie di fondale di tipo incoerente come il fondale sabbioso e/o su matte e di tipo coerente in particolare su fondi duri di calcareniti.

Questa estesa prateria però non risulta inserita in nessuna delle Aree Protette della Rete Natura 2000 e/o nelle altre tipologie di Aree Protette di carattere nazionale, regionale e/o locale, e pertanto non è disponibile nessuno specifico piano di gestione, protezione e/o di salvaguardia della stessa.

Nel 1993 è stata realizzata una carta bionomica dei mari toscani cartografata in scala 1:250.000 (Aliani et al., 1995⁶; Bianchi et al., 1995⁷).

⁵ <https://www.rac-spa.org/spami>

⁶ Aliani S., Bianchi C.N., Morri C. 1995. Lineamenti del benthos dei Mari Toscani. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie Serie A: 77-92.

⁷ Bianchi C.N., Cinelli F., Morri C. 1995. La carta bionomica dei Mari Toscani: introduzione, criteri informativi e note esplicative. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie Serie A: 255-270.

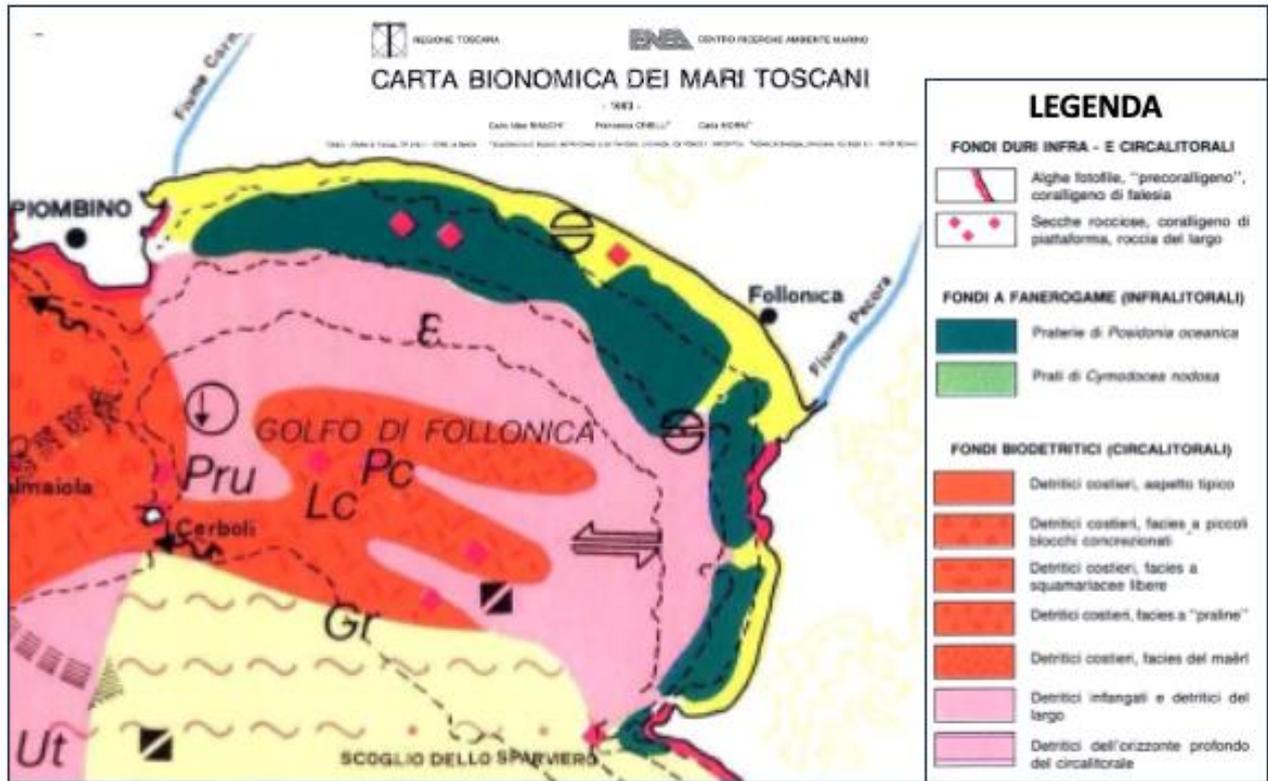


Figura 5-2 Estratto della Carta bionomica dei mari toscani 1993 (fonte: Bianchi, N. et al 1995)

La prateria di *Posidonia oceanica* descritta nella mappa sopra riportata si mostra come una prateria in regressione che si sviluppa nel Golfo di Follonica in 4 porzioni distinte e separate con fondo nudo del tipo “sabbie fini ben calibrate”. La prima prateria, che è anche la più grande di tutte, si sviluppa in modo uniforme sui 15 km che vanno dal porto di Piombino (nord) fino a Follonica a (sud). La seconda si sviluppa su circa 5,4 km che vanno Follonica alla Punta Le Canne. La terza si sviluppa su circa 5 km da Punta Le Canne fino a Punta Hildago prima del porto di Punta Ala. Dopo l’imboccatura portuale a circa metà del molo sopraflutto inizia l’ultima prateria, che è anche la più piccola; questa si localizza nell’intorno di Punta Ala con una estensione di circa 1,5 km.

Nella mappa riportata in Figura 5-3 è rappresentata una porzione della mappa precedente del solo promontorio di Punta Ala e quindi prospiciente al porto dove, seppur con poco dettaglio, si evidenziano oltre all’assenza di Fanerogame marine, e quindi anche della Prateria a *Posidonia oceanica*, le seguenti biocenosi:

- i) in prossimità della linea di costa: Alghe fotofile “Pecoralligeno” coralligeno di falesia;
- ii) nella porzione più esterna: Detritici infangati e detritici del largo;
- iii) nella sulla Punta dello Sparviero: Secche rocciose, coralligeno di piattaforma, roccia del largo.



Figura 5-3 Estratto della Carta bionomica dei mari toscani 1993 (fonte: Bianchi, N. et al 1995)

Una descrizione più recente delle biocenosi bentoniche dell'area vasta è quella riportata nel manuale ISPRA 55/2010⁸ dove la prateria individuata nel Golfo di Follonica è descritta con una estensione di 27,2 Km² come:

"Una grande prateria copre il fondo dell'intero Golfo di Follonica, da 7 a 20 m di profondità. Il substrato è quasi ovunque sabbioso con poche eccezioni di fondo di natura rocciosa. Il limite superiore si presenta di solito strutturato da ciuffi sparsi di posidonia su sabbia che costituiscono talvolta "matte". Quello inferiore, intorno a 20 m, è di tipo erosivo nei pressi di Follonica e netto più a sud. La parte più settentrionale, fino a Scarlino, mostra un notevole degrado con grosse estensioni di "matte" morta, mentre più a sud, fino a Punta Ala, la prateria è in buono stato. "

Lo stato ecologico della biocenosi viene indicata come: *"Variabile: buono nella parte più esterna, prateria fortemente degradata nella parte costiera, medio altrove."*

Oltre alla mappatura, dal 1997 l'Area Mare di ARPAT effettua il monitoraggio marino costiero per conto del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (Monitoraggio marino costiero ai sensi della L. 979/82) e della Regione Toscana (D.Lgs.152/99 aggiornamento 2006), in collaborazione con ISPRA (l'allora ICRAM e APAT).

Nella tabella sottostante si riportano risultati dell'ultima campagna di monitoraggi eseguita nel 2021 dove nel punto di campionamento a 1,5 km dal porto viene descritta con una classe di qualità ecologica *Buona* con un limite inferiore di 19 m di profondità.

⁸ Borrello P., De Angelis R. et al 2010. Formazione e gestione delle banquettes di *Posidonia oceanica* sugli arenili – ISPRA Manuali e linee guida 55/2010.

Indice PREI (Posidonia oceanica Rapid Easy Index) nel 2021

Direttiva UE	Latitudine	Longitudine	Nome Area	Stazione	Profondità limite inferiore (m)	Densità (fasci/m ²)	EQR	Classe di qualità ecologica
Marine Strategy	43°25,492' N	9°54,501' E	GORGONA	AIM_PD2	38,5	434,03	0,96	High
Water Quality	43°29,720' N	10°19,000' E	ANTIGNANO	CLI_PA2	21,0	343,05	0,593	Good
Water Quality	43°21,054' N	10°25,717' E	ROSIGNANO	CRO_PA6	27,0	247,92	0,55	Good
Water Quality	42°49,216' N	10°45,050' E	PUNTA ALA	CFO_PA2	19,0	336,11	0,578	Good
Water Quality	43°56,299' N	10°29,627' E	CALA MORESCA	CPB-PA2	23,8	402,78	0,729	Good
				Medie	25,9	352,8	0,682	

Legenda

Environmental Quality Ratio (EQR)	Classe di qualità ecologica	Stato ambientale
0,774 - 1	High	Elevato
0,549 - 0,774	Good	Buono
0,324 - 0,549	Moderate	Sufficiente
0,1 - 0,324	Poor	Scarso
0 - 0,1	Bad	Cattivo
Water Quality	Direttiva 2000/60/CE	D.Lgs. 152/2006
Marine Strategy	Direttiva 2008/56/CE	D.Lgs. 190/2010



Figura 5-4 Estratto della tavola monitoraggio Indice PREI (Posidonia oceanica Rapid Easy Index) rilevato nel 2021 (fonte: Bollettino ARPAT 2022)

Nell'area vasta dal 2018 al 2022 è stato svolto un progetto di monitoraggio sulla prateria di *Posidonia oceanica*, mediante calcolo dell'indice PREI e della densità della prateria in aree rappresentative "Monitoraggio Ambientale *ante, in corso e post operam* sulle acque superficiali marine, sulla spiaggia oggetto di ripascimento e sulle principali componenti ambientali - INTERVENTO 2016-DC-12 Recupero e riequilibrio del litorale di Punta Ala, Comune di Castiglione della Pescaia (CIG83281227BCD - CUPD94HI7000000006)", affidato alla società EcoTech Systems S.r.l.

Gli esiti delle citate indagini nell'area vasta evidenziano, attraverso i campionamenti eseguiti sul punto indicato come Punta Ala (42°48,786' N; 10°44,870' E) alla profondità di - 12 m s.l.m.m. ed alla distanza di 1,02 km a nord del porto attuale che, in estrema sintesi, la prateria di *Posidonia oceanica* è presente all'esterno dell'area di intervento a nord confermando come lo status sia di una "Buona" condizione ecologica rilevata sia presso la stazione di "Punta Ala" che presso la stazione di "Cala Violina". I parametri strutturali rilevati evidenziano che presso le due stazioni di monitoraggio la prateria si configura in equilibrio con densità normale, monospecifiche e continue sia nel 2022 (fase AO) che nel 2023 (fase PO). Anche lo studio dei parametri morfologici, riassunti dai valori di superficie fogliare e Leaf Area Index, non ha rilevato differenze significative nei valori osservati tra le due stazioni di monitoraggio e tra le diverse fasi d'opera (AO-PO). Per tale motivo si considera che la grande mole di dati acquisiti sia sufficientemente esaustiva per poter completare la presente fase descrittiva con i dati acquisiti dal 2018 sino a maggio 2023. Per tale motivo non si ritiene di effettuare, per il momento, ulteriori indagini in merito sulla prateria di *Posidonia oceanica* localizzata nell'area esterna all'area di intervento presso il Porto di Punta Ala.

5.1.4 Biocenosi bentoniche nell'area di intervento e/o di Impatto potenziale

Una prima indagine sulle biocenosi bentoniche è riportata nel Rapporto Ambientale della VAS ed è stata eseguita nel 2006. L'indagine è stata effettuata a cura del CIBM (Centro Interuniversitario di Biologia Marina) di Livorno sul popolamento bentonico dell'area marina antistante Punta Ala e nel documento sopra citato si riporta che:

Dai risultati, che si riportano, è emerso che non sono state individuate specie di particolare pregio naturalistico; si rileva che non si sono verificati sversamenti accidentali o inquinamenti dalla data delle analisi, per cui si ritiene che tali risultati possano tuttora ritenersi validi.

Segue la prima tabella delle biocenosi individuate Tabella con la lista delle specie ed i valori di abbondanza

Lista delle specie, phylum di appartenenza e preferenze ecologiche. Lre = specie a larga ripartizione ecologica, SFS = Biocenosi delle Sabbie Fini Superficiali, SFBC = Sabbie Fini Ben Classate, SVMC = Biocenosi delle Sabbie Infangate di Moda calma, Lim = limicoli, Sab. = sabulicoli, Mixt = misticoli, Glar = glareicole, Toll = tolleranti,						
Phylum	Preferenze ecologiche	Lista specie	PAR 1a	PAR 1b	PAR 2a	PAR 2b
Molluschi	SFS	Donax trunculus Linné, 1758	5			4
Molluschi	SFS	Lentidium mediterraneum (O. G. Costa, 1839)	31	7	1	185
Molluschi	SVMC/SFBC	Loripés lacteus (Linné, 1758)			1	
Molluschi	-	Modiolus adriaticus (Lamarck, 1819)				1
Molluschi	SFBC	Tellina nitida Poli, 1791	3			
Artropoda	-	Eurydice spinigera Hansen, 1890	1		2	2
Artropoda	-	Lekanesphaera sp. Verhoeff, 1943	1			2
Artropoda	-	Gammarus aequicauda (Martynov, 1931)	1			
Artropoda	SFBC	Urothoe cfr. pulchella (A. Costa, 1853)	1	1		2
Artropoda	SFBC-Lim toll	Apeudes latreilli (Milne-Edwards, 1828)		2		
Artropoda	LRE	Leptochelia savigny (Kraymer, 1842)		2		
Anellidi	-	Aonides oxycefala (M. Sars, 1862)	19	5	34	13
Anellidi	Lim toll	Aricidea assimilis Tebble, 1959	32	29	17	32
Anellidi	-	Notomastus sp.		1		
Anellidi	Minit	Magelona papillicornis F. Müller, 1858		1		1
Anellidi	LRE	Scoloplos armiger (O. F. Müller, 1776)	22	4	7	4
Anellidi	-	Eteone cfr lactea Claparède, 1868)				1
Anellidi	Glar	Clymenura clypeata (Saint-Joseph, 1894)				1
Anellidi	-	Scolecopsis foliosa (Audouin & Milne-Edwards, 1833)				1
Anellidi	Glar	Kefersteinia cirrata (Keferstein, 1862)				1
Anellidi	-	Capitellidae ind				1
Anellidi	-	Cirratulidae ind	14	1	6	2

Dall'analisi della tabella si evidenzia come l'area indagata presenti un mosaico delle biocenosi di SFBC (Sabbie Fini Ben Calibrate) e SVMC (Sabbie Infangate di Moda Calma) ed infine quella delle SFS (sabbie Fini Superficiali).

Successivamente a questa prima indagine sulle biocenosi bentoniche sono state eseguite differenti indagini per la caratterizzazione dei popolamenti e per la individuazione della presenza/assenza delle specie di pregio. A titolo esemplificativo ma non esaustivo possiamo elencare che:

- Nel 2008 è stato effettuato un Rilievo batimetrico dall'imboccatura del Porto a tutta la spiaggia di Punta Ala realizzato dal dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze per conto della Provincia di Grosseto.
- Nel 2009 è stato condotto il rilevamento effettuato dalla Dottoressa Crema per conto della Provincia di Grosseto (Progetto 01525), "Ripascimento dell'arenile e ripristino dei sistemi dunali nel tratto di costa compreso tra la foce del Fiume Alma a Punta Ala", avente come obiettivo la descrizione della distribuzione della Poseidonia Oceanica e le Comunità ad essa associate nei fondali antistanti la spiaggia di Punta Ala. Dall'indagine è emerso che davanti alla spiaggia la Poseidonia Oceanica si presenta a "macchie" a circa

20 – 25 m dalla linea di riva per poi divenire più compatta e uniforme verso il largo. In tutte e tre le zone investigate dalla Dottoressa Crema la *Poseidonia* ha colonizzato solo le pareti rocciose dei canali sottomarini, mentre sul fondo degli stessi è presente solo sabbia

- Nel 2010 il Dottor Giovanni Smorti (fotografo subacqueo) ha effettuato un rilievo fotografico dei fondali, nell'area di potenziale espansione del Porto di Punta Ala, lungo due transetti di 200 mt ciascuno orientati N-NE, con scatti ogni 10 m.
- Nel 2018 Prof. Roberto Bedini dell'Istituto di Biologia ed Ecologia Marina di Piombino ha redatto lo "Studio della situazione ambientale della prateria di *Posidonia oceanica* (L.) Delile, 1813 nell'area antistante l'ingresso del Porto turistico, l'area esterna alla diga foranea e l'area antistante la spiaggia di Punta Ala".

L'area marina nella porzione a nord del porto è stata indagata dal 2020 al 2023 nell'ambito del progetto "Monitoraggio Ambientale ante, in corso e post operam sulle acque superficiali marine, sulla spiaggia oggetto di ripascimento e sulle principali componenti ambientali - INTERVENTO 2016-DC-12 Recupero e riequilibrio del litorale di Punta Ala, Comune di Castiglione della Pescaia (CIG83281227BCD - CUPD94HI7000000006", affidato alla società EcoTechSystems S.r.l. con decreto 20083 del 30/11/2020 da parte della Regione Toscana – Giunta Regionale – Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile – Settore Genio Civile Toscana Sud.

Nel 2022 dalla società ECOTECHSYSTEMS è stata quindi presentata "la valutazione dello stato ecologico della prateria di *Posidonia oceanica* antistante il litorale di punta ala interessato da interventi di ripascimento della spiaggia relazione tecnico-scientifica fase *ante operam*".

Nel 2023 Prof. Roberto Bedini dell'Istituto di Biologia ed Ecologia Marina di Piombino ha redatto il "Servizio di valutazione della situazione ecologica della fascia costiera antistante *Punta Ala*, compreso lo studio della situazione ambientale della prateria di *Posidonia oceanica*" per questo studio sono stati effettuate 20 campionature in 2 repliche (40 campionature totali): 20 destinate all'analisi chimica dei sedimenti per Composti Organometallici (ICCOM) presso i laboratori del CNR di Pisa, altre 20 destinate allo studio della biocenosi presso il laboratorio dell'Istituto di Biologia Marina di Piombino.

Sempre nel 2023, infine la società ECOTECHSYSTEMS ha presentato la relazione tecnico-scientifica fase post operam per la "valutazione dello stato ecologico della prateria di *Posidonia oceanica* antistante il litorale di Punta Ala interessato da interventi di ripascimento della spiaggia".

5.1.5 Le caratteristiche delle Fanerogame marine presenti nell'area di intervento e/o di Impatto potenziale

Per quanto riguarda la presenza di fanerogame marine nell'area di intervento, individuata l'impronta al fondo delle opere progettate, sono state indagate e mappate in dettaglio tutte le

biocenosi bentoniche dalla società OIKOS 2024⁹ tramite ispezioni Sonar ad alta risoluzione e Visuali tramite ROV georeferenziati. Di seguito vengono riportati, per pronta lettura, solo alcuni estratti dello studio citato, allegato alla presente procedura, a cui si rimanda per le ulteriori informazioni e/o approfondimenti.

Dalle indagini eseguite nel 2024 si evidenzia la presenza di un mosaico di diversi habitat e/o ecosistemi ed, in alcuni casi, si è riscontrata anche la presenza della fanerogama marina *Posidonia oceanica*. La *Posidonia* è stata rilevata in un range di profondità tra i 7 ed i 13 m ma in conformazione molto rarefatta tipica dei margini di transizione (superiore) e/o comunque degradati come ad esempio nelle vicinanze della tubazione di scarico del depuratore di Punta Ala.

Già dalla profondità di 6-7 m si individuano dei ciuffi di *Posidonia* su fondo sabbioso (Figura 5-5) e/o insieme a piccole aree su “matte” Figura 5-6). Le porzioni in cui la *Posidonia* è più estesa si trovano alla profondità di 8-10 m, in cui spesso però si evidenzia anche la presenza di manufatti e/o rifiuti (Figura 5-7). In tutte le profondità indagate si riscontrano tipologie di fondale che sono caratterizzate dalla totale assenza di fanerogame marine e sono caratterizzate da aree di matte morte (Figura 5-8), fondale sabbioso nudo (Figura 5-9), fondo sabbioso ricoperto di foglie morte di *posidonia* “Banquette” (Figura 5-10), oppure con fondo duro con roccia (Figura 5-11).



Figura 5-5 Estratto Transetto 13 : Fondo sabbioso nudo con un ciuffo di *Posidonia oceanica* (fonte: figura 29 Oikos 2024)

⁹ Relazione sui report video effettuati a ridosso dell'imboccatura della struttura portuale di Punta Ala T-357-2-C-73-2024. OIKOS 2024.



Figura 5-6 Estratto Transetto 13: Matte con ciuffi di *Posidonia oceanica* (fonte: figura 30 Oikos 2024)



Figura 5-7 Estratto Transetto 2: Tubazione sul fondale per lo scarico del depuratore con *Posidonia* (fonte: figura 20 Oikos 2024)



Figura 5-8 Estratto Transetto 2: Matte morta di Posidonia intervallata al fondo sabbioso nudo (fonte: figura 15 Oikos 2024)



Figura 5-9 Estratto Transetto 9: Fondo incoerente sabbioso nudo (fonte: figura 37 Oikos 2024)



Figura 5-10 Estratto Transetto 13: Foglie morte di *Posidonia oceanica* (Banquette) (fonte: figura 31 Oikos 2024)



Figura 5-11 Estratto Transetto 2: Fondo di fotofilo su fondale duro (fonte: figura 22 Oikos 2024)

Nella mappa riportata in Figura 5-12 si riporta un dettaglio di una stima della distribuzione delle differenti tipologie del fondale oggetto degli interventi di ampliamento del porto.

Il fondale indagato copre un'area di circa 90.000,00 m² di cui:

- 55.000 m² sono fondali di fondo nudo di tipo Detritici infangati e detritici del largo oppure dei fondali ad Alghe fotofile "Precoralligeno" coralligeno di falesia;

I restanti 34.200 m² sono stati ulteriormente distinti in:

- 13.400 m² caratterizzati da fondale sabbioso nudo, matte morte e/o dove sono state individuate anche la presenza di ciuffi o di chiazze di *Posidonia oceanica*;

- 10.000 m² sono fondi nudi sabbiosi modificati dove sono evidenti i segni dei recenti escavi effettuati per il recupero delle sabbie dei ripascimenti costieri;
- 9.500 m² sono le aree perimetrare con la sola matte morte e fondo sabbioso nudo;
- 1.200 m² sono le aree perimetrare di fondo sabbioso nudo che si trovano interposte tra le aree sopra descritte.

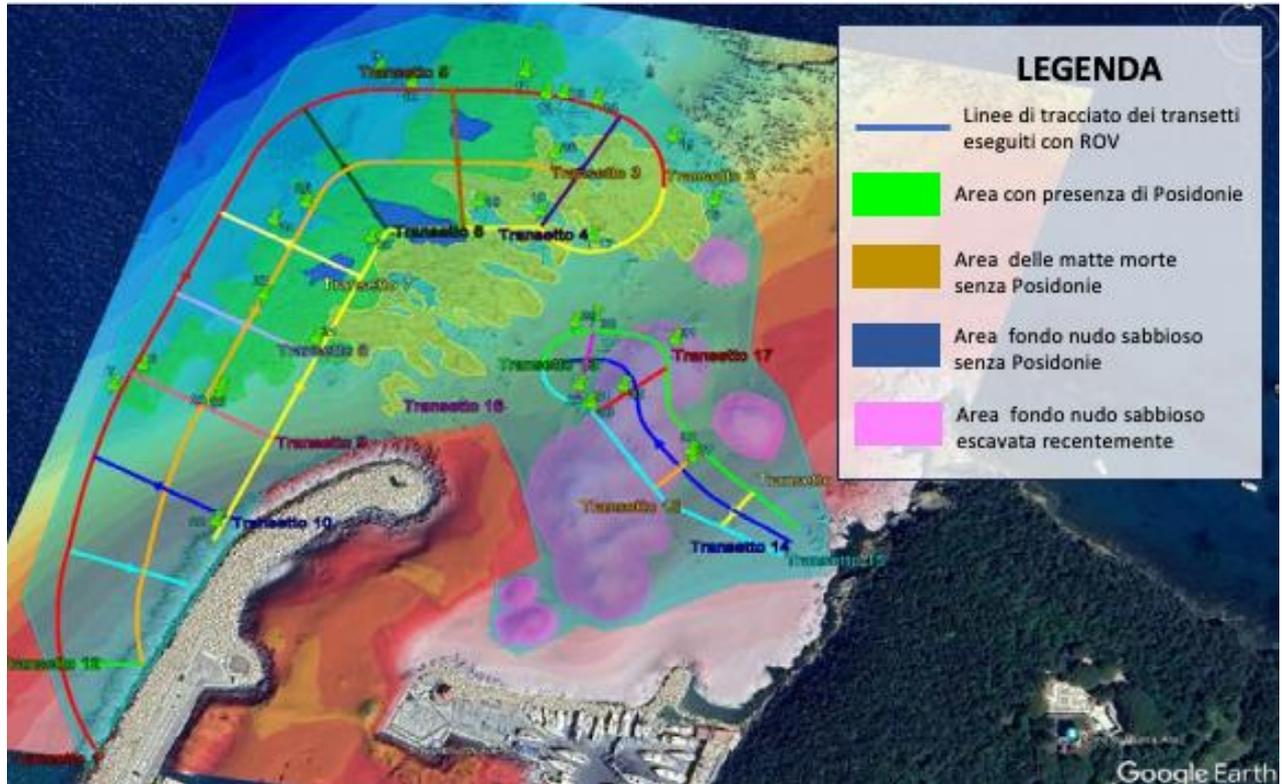


Figura 5-12 Mappa area portuale con sovrapposizione planimetria geofisica con la distribuzione delle diverse tipologie di fondale (fonte: figura 5 Oikos 2024)

5.2 Suolo e sottosuolo

5.2.1 Inquadramento geologico-geomorfologico e idrologico

Il complesso geologico di base che fa da riferimento all'intera zona in studio è quello dei Flysch del Macigno sul quale sono sovrapposti più recenti complessi sedimentari di età ed origine diversa, difficilmente riconducibili ad un unico e semplice schema stratigrafico.

I caratteri dei diversi possibili litotipi presenti nel complesso dei Flysch sono estremamente variabili, passando repentinamente da quello di argilliti, marne argillose, marne, arenarie e calcari. Le vicissitudini tettoniche subite dal complesso hanno inoltre conferito ai terreni caratteri giaciturali e strutturali di grande complessità che ne rendono difficile una loro modellazione di comportamento in termini elementari. Le dorsali flyschoidi retrostanti la linea di costa si riversano verso il mare con morfologie relativamente accidentate e inclinazioni a tratti elevate. Spesso al piede di tali versanti si dipartono conoidi di detrito o accumuli di detrito di falda che degradano verso il mare con pendenze ridotte.

Sovrapposti al complesso dei Flysch si ritrovano, in sommità, importanti complessi sedimentari recenti, collegati alle diverse fasi della evoluzione della stessa linea di costa.

I contatti tra i diversi complessi sedimentari e i termini di substrato non sono sempre di semplice interpretazione, non escludendo che possano anche essere di origine tettonica.

Dalla ricostruzione stratigrafica complessiva risulta che le opere da realizzare ricadono in tre principali e distinte sequenze stratigrafiche caratterizzanti rispettivamente la zona più prossima alla costa (zona costiera), quella immediatamente antistante (zona di transizione) e quella al largo, ove è previsto di impostare la nuova avandiga foranea nord (zona marina).

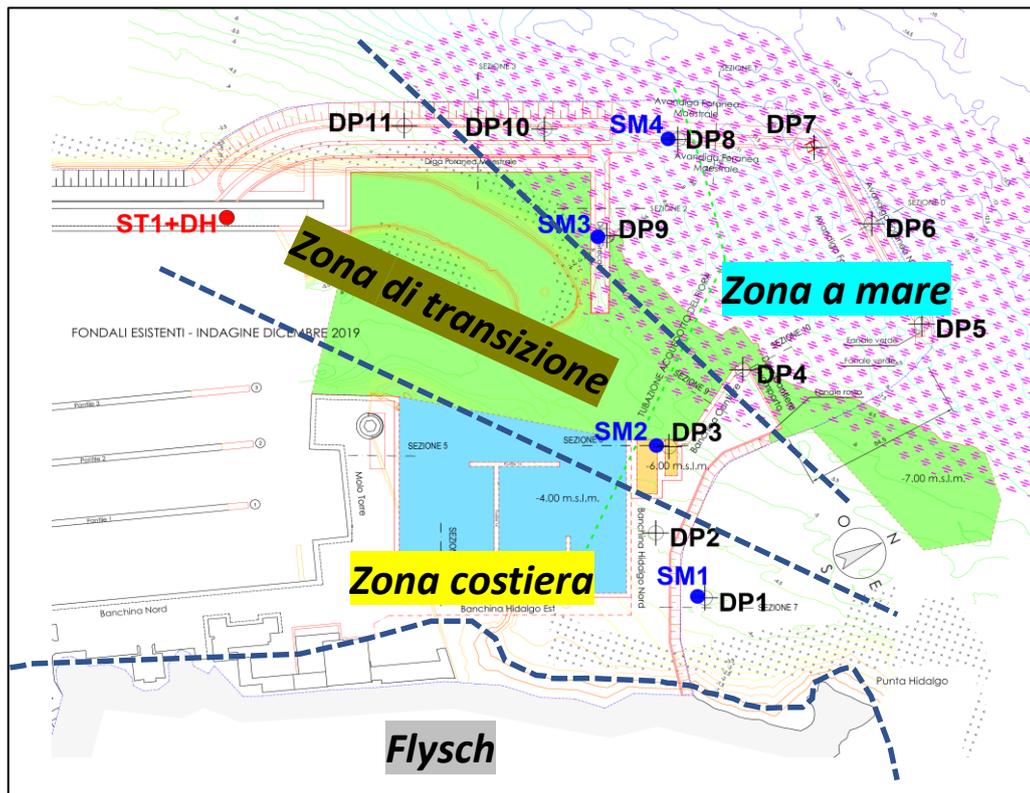


Figura 5-13 Quadro geologico ed ambientale dell'area su planimetria di progetto preliminare (prima delle modifiche apportate dal progetto definitivo).

Nella zona costiera, indicativamente fino ad una profondità di 4.0÷4.5 m slm, indagata dal sondaggio SM1 e dalle prove DP1 e DP2, sono presenti terreni composizione variabile tra quella di sabbie medio fini e sabbie limose a tratti ghiaiose, da poco a moderatamente addensate, direttamente impostate sul substrato roccioso. Le indagini hanno consentito di riconoscere in superficie la presenza di un livello di sabbie-limose poco addensate avente spessore dell'ordine di 1-2 metri che, per continuità spaziale, è stato ricondotto alla cosiddetta formazione dei "Depositi recenti di fondale", passanti a sabbie medio-fini debolmente limose "SL", da poco a moderatamente addensate, mentre il passaggio ai termini rocciosi di substrato, intercettati ad una quota di circa -8.5 m slm, avviene con un livello di sabbie molto addensate ("SLc").

Tali condizioni stratigrafiche sono identificative della attuale diga sottoflutto, oltre che della futura Banchina Hidalgo Est e si estendono all'incirca fino a metà della Banchina Hidalgo Nord.

Procedendo verso mare il quadro generale appare maggiormente complesso e condizionato dalle dinamiche di sedimentazione e di corrente subite in passato, oltre che dal progressivo e disuniforme approfondimento del tetto del flysch.

In particolare, il sondaggio SM2 ha evidenziato la presenza, a profondità comprese tra 7 e 11 m (corrispondente a -12/-16 m slm circa), di uno strato di sabbie limose argillose con resti di fibre e filamenti di radici di posidonie sepolte (“matte”) e resti conchigliari (“SLp”), in quel tratto poco addensate. In superficie il profilo stratigrafico si presenta abbastanza favorevole poiché caratterizzate da sabbie limose, da scarsamente addensate (DF) indicativamente presenti al più nel primo metro, seguite da sabbie generalmente molto addensate/compatte assimilabili alle sabbie addensate “SLc”, fino a 6-7 metri di profondità. Per queste ultime non sono segnalate tracce di cementazione anche se non è da escludere che tale comportamento possa derivare da processi di parziale diagenizzazione di antichi cordoni dunali. Il tetto del flysch arenaceo è stato infine intercettato a circa 18 m da l.m.m.

Facendo riferimento ai settori di espansione del porto ed agli esiti delle indagini eseguite è dunque possibile distinguere una “zona di transizione” indicativamente compresa tra le attuali batimetriche -4.5 e -6.5 m slm, orientata a Nord/Nord-Ovest lungo l’allineamento compreso tra la testata diga foranea attuale (sondaggio ST1, prova DP11) e la zona del nuovo travel-lift (sondaggio SM2 e prova DP3), dove come accennato, il substrato roccioso è relativamente superficiale.

Procedendo verso mare, nei pressi della testata interna della Diga Grecale (sondaggio SM3), è possibile riconoscere la successione individuata dal sondaggio SM2 solo a partire da circa 5 metri di profondità, con presenza di sabbie limose relativamente addensate (SL/SLc) fino a 10 metri (-13.5/-19 m slm), sovrapposte ad uno spesso banco di sabbie limose con resti di SLp mediamente addensate, da 12 a 19 m (-21/-28 m slm). Rispetto alla zona retrostante, in copertura è stato intercettato un livello superficiale di sabbie a posidonia (SPo) scarsamente addensate di spessore 3.5 metri (-10/-13.5 m slm) tipico dell’ambiente di sedimentazione marino, in progressivo lento aumento verso l’esterno. Completa il quadro stratigrafico la presenza di un livello pressoché continuo di sabbie limose sciolte (DF) sui fondali attuali di modesto spessore. Analoghe condizioni stratigrafiche sembrano essere presenti in corrispondenza del tratto terminale di testata dell’attuale diga foranea (ST1).

Nella zona a mare interessata dal prolungamento della avandiga Foranea Maestrale fino verso la nuova Avandiga Foranea Nord prevista all’imboccatura Nord, il quadro stratigrafico, per tutto lo spessore indagato, si caratterizza infine per la presenza di sabbie medio-fini limose-argillose, sabbie con limo (SLA) e sabbie da poco a mediamente addensate variamente intercalati a banchi di posidonie morte (SPo) caratterizzate da una bassissima resistenza alla penetrazione.

A maggiori profondità le condizioni stratigrafiche si presentano maggiormente favorevoli poiché caratterizzate da sabbie limose da poco a moderatamente addensate, riconducibili al complesso delle sabbie limose da poco a moderatamente addensate (“Sabbie limose” SL).

Anche in questo caso il tetto del flysch non è stato intercettato e non si può escludere si attesi oltre i 35-45 m da l.m.m.

Per quanto riguarda il terreno di riporto che costituisce la diga di sopraflutto esistente, si tratta di un materiale costituito da blocchi e trovanti di dimensioni variabili in matrice sabbiosa-limosa nella parte superficiale e generalmente sabbio-limosa-argillosa nella parte terminale, verosimilmente a causa di fenomeni di compenetrazione con i sottostanti depositi marini attuali in fase di posa in opera.

5.2.2 Caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti

Come premesso non saranno effettuate delle analisi sui sedimenti all'interno del porto poiché il progetto non prevede un intervento di dragaggio ma il solo spostamento di questi in aree immediatamente contigue al fine di conseguire il ripristino della navigabilità, nonché per agevolare l'operatività portuale ai sensi dell'art. 2, lettera f) del DM 173/2016. Tuttavia, in tale sede si intende comunque fornire un inquadramento delle qualità dei sedimenti stimata sulla base delle analisi effettuate per la redazione del PRP di Punta Ala.

Nel 2011 e nel 2013, sono state effettuate alcune analisi presso l'ingresso del porto di Punta Ala.

Il primo campione prelevato ingresso porto di Punta Ala tra 0-1 m di profondità e, nel 2013, è stato prelevato un altro campione presso apertura sud all'interno del porto. In entrambi i campioni si nota che la frazione prevalente ricade nell'intervallo tra 0,5 e 0,125 μm , dove la maggior parte ricade tra 0,25 e 0,125 μm , quindi prevalentemente sabbia fine. Dunque, i dati concordano nel descrivere i sedimenti di spiaggia come sabbie fini, molto omogene con dimensioni comprese per la massima parte nell'intervallo 0,25 mm 0,125 mm con quasi totale assenza di elementi di ghiaia e di sedimenti fini.

Nel 2006, lo studio "Valutazione della qualità dei sedimenti che devono essere dragati all'imboccatura del porto di Punta Ala (Gr) e caratteristiche del sito di deposizione" effettuato dal Centro di Biologia-Marina ed Ecologia Applicata di Livorno riporta prevalentemente le analisi chimiche effettuate sui campioni. La percentuale di sostanza organica è compresa tra 1,15% e 0,43 %. Per quanto riguarda gli idrocarburi, prendendo a riferimento la tabella 1 colonna A del D.M.471/99, si può osservare che i livelli degli idrocarburi pesanti risultano bassi; gli idrocarburi leggeri sono risultati in tutti i campioni inferiori al limite di quantificazione.

La concentrazione dei singoli parametri risulta, in tutti i campioni inferiore al limite di quantificazione; pertanto, la concentrazione totale degli IPA non è calcolabile.

Anche le concentrazioni dei PCB sono risultate inferiori ai limiti di quantificazione. Riguardo ai pesticidi organo clorurati ($\mu\text{g}/\text{Kg}$ s.s) le concentrazioni dei singoli composti sono risultate inferiori ai limiti di quantificazione. Le concentrazioni per il TBT nei campioni analizzati risultano inferiori ai limiti di riferimento riportato nel D.M.367/2003 e in alcuni campioni inferiori ai limiti di quantificazione. In tutti i campioni analizzati, si osservano concentrazioni di As e Ni leggermente superiori ai valori di riferimento riportati in tabella 2 del D.M.367/2003mentret gli

altri elementi risultano inferiori. I metalli non riportati nel suddetto D.M. (Cu, V, Zn) presentano basse concentrazioni.

Nel 2010 la Marina di Punta Ala S.p.A. al fine di consentire la movimentazione dei sedimenti ha effettuato lo studio "Caratterizzazione ambientale delle sabbie accumulate nella zona sud del porto di Punta Ala-relazione tecnica" in cui ha esaminato le caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti accumulati nella parte sud del porto.

Le diverse analisi eseguite non hanno evidenziato, in nessun caso, livelli di contaminazione tali da non rendere autorizzabili gli spostamenti di materiali dalle aree prossime al porto verso le spiagge. Anche la ridotta presenza di sedimenti limosi non ha mai compromesso la limpidezza delle acque di balneazione che rappresentano una delle caratteristiche più apprezzate di queste spiagge.

Gli esiti delle analisi effettuate tra il 2010 ed il 2016 evidenziano che sia i materiali di dragaggio sia i materiali presenti sulla spiaggia, sono costituiti da sabbie dove la granulometria maggiormente rappresentata è costituita è quella compresa fra 250 µm e 125µm.

Per quanto riguarda le analisi chimiche risultano significative concentrazioni di Azoto solo nei campioni prelevati in prossimità del porto, come è prevedibile, al contrario negli altri campioni sia l'azoto che il fosforo presentano concentrazioni molto basse. La sostanza organica risulta avere percentuali decisamente basse in tutti i campioni analizzati in accordo con la natura sabbiosa del sedimento nonostante la presenza di vegetazione marina a breve distanza.

Gli idrocarburi leggeri sono sempre sotto il limite di quantificazione, mentre quelli pesanti presentano comunque concentrazioni basse. Gli idrocarburi Policiclici Aromatici sono inferiori al livello Chimico Base o inferiori al limite di quantificazione. Anche la sommatoria dei singoli IPA risulta inferiore al valore LCB 2. Pesticidi e Policlorobifenili sono inferiori al limite di quantificazione.

I composti organo-stannici sono risultati inferiori al limite di quantificazione. I metalli sono inferiori ai valori LCB, a parte l'Arsenico che risulta leggermente superiore al valore LCB per i sedimenti con pelite<10% ma inferiore al limite LCB generale; questo leggero arricchimento, date le caratteristiche geochimiche dell'area è presumibile sia di origine naturale.

Le analisi granulometriche del 2016 confermano che anche all'esterno della diga i sedimenti hanno una tessitura prevalentemente sabbiosa e ricadono nell'intervallo tra 2,5-3 Phi; presentano quindi la stessa tessitura rilevata nei campioni analizzati negli studi effettuati nel corso degli anni, e nelle diverse zone del litorale di Punta Ala fino al Piastrone.

Si anticipa che, qualora fosse necessario verificare la qualità dei sedimenti da movimentare in ambito portuale, saranno effettuate le analisi ai sensi del D.M. 173/2016.

5.3 Ambiente idrico – acque marino costiere

L’Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana (ARPAT) è responsabile del monitoraggio della qualità delle acque marino costiere regionali. La classificazione dei corpi idrici costieri viene determinata in base allo stato ecologico ed allo stato chimico.

La classificazione dello stato ecologico viene determinata al termine di un ciclo triennale di campionamento. L’ultimo ciclo operativo completo è quello relativo al triennio 2019-2021. Lo stato ecologico del citato triennio è BUONO, per il 2022 è ELEVATO, mentre lo stato chimico del 2022 è ELEVATO.

Acque marino costiere - Stato ecologico e stato chimico dei corpi idrici
Trienni 2013-2015, 2016-2018, 2019-2021 e anno 2022

Corpo idrico	Stato ecologico				Stato chimico					
	Triennio 2013-2015	Triennio 2016-2018	Triennio 2019-2021	Anno 2022*	Triennio 2013-2015	Triennio 2016-2018	Biota Triennio 2016-2018	Triennio 2019-2021	Biota Triennio 2019-2021	Anno 2022*
Costa Versilia	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Costa del Serchio	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Costa Pisana	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Costa Livornese	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Costa di Rosignano	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Costa del Cecina	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Costa Piombino	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Costa Follonica	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Costa Punt'Ala	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Costa Ombrone	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Costa dell'Uccellina	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Costa Albenga	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Costa dell'Argentario	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Costa Burano	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Arcipelago - Isola d'Elba	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Arcipelago - Isole minori	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

* provvisorio, riferito al solo anno 2022, il risultato definitivo sarà disponibile al termine del triennio 2022-2024

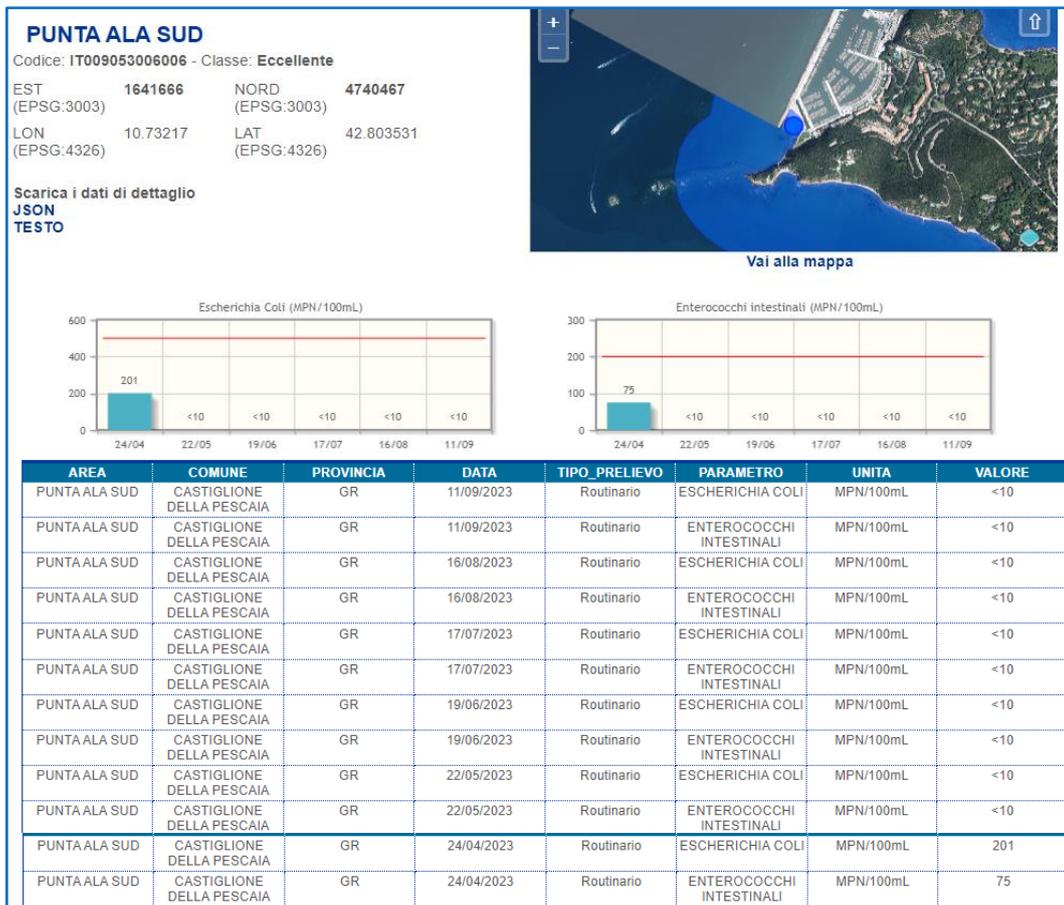
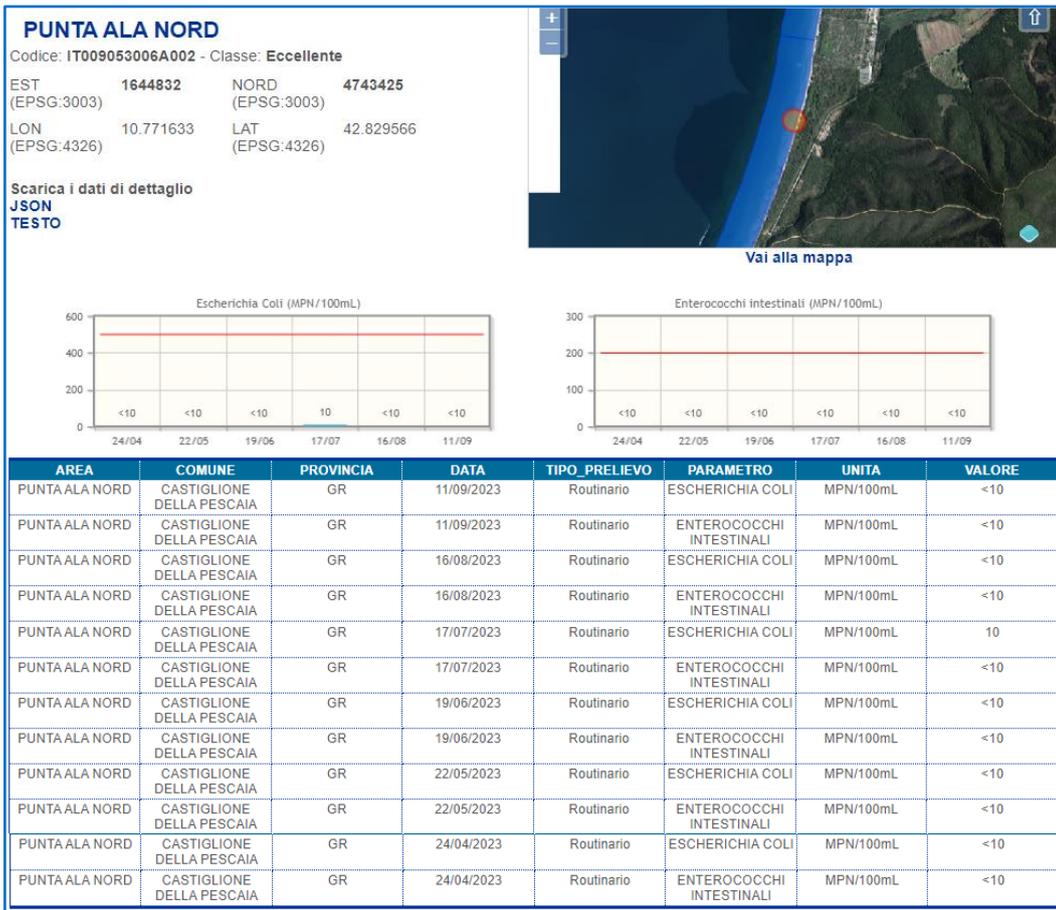
N.B. La classificazione del Biota per l'anno 2022 non è disponibile

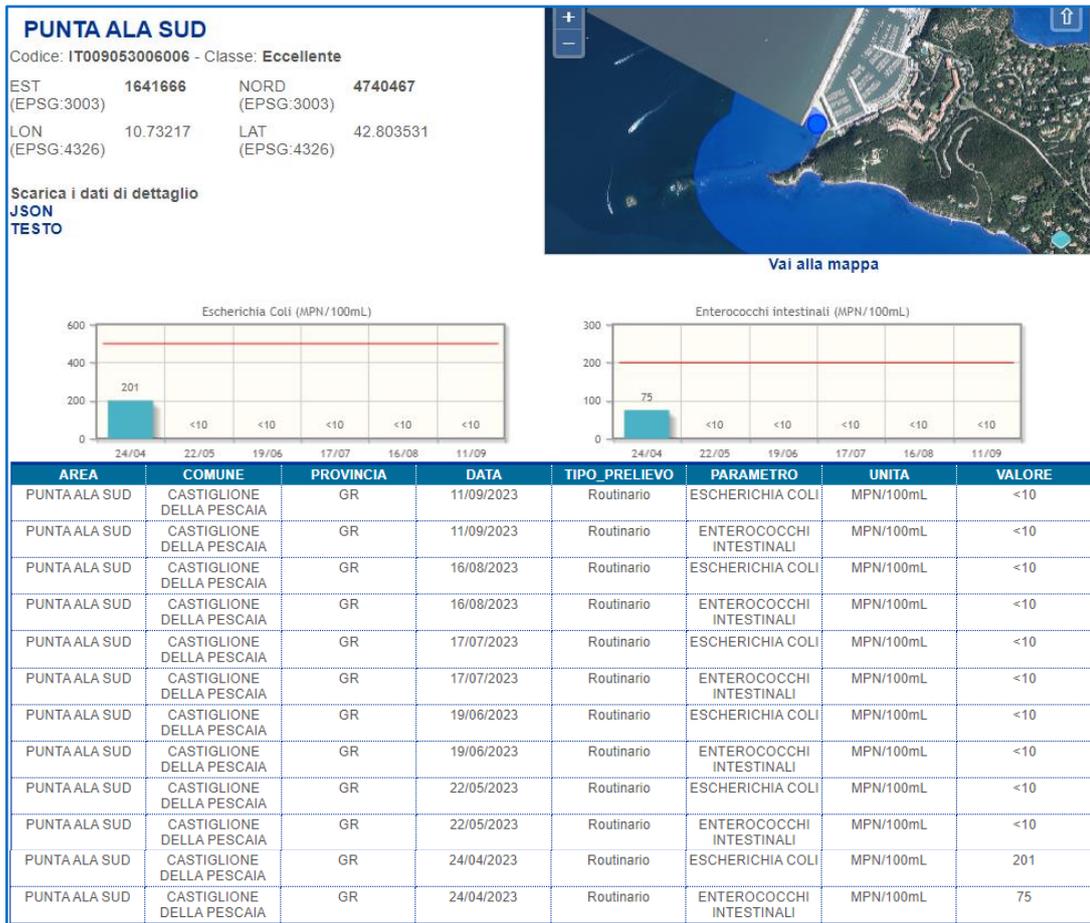
CLASSIFICAZIONE

STATO ECOLOGICO: ● Elevato ● Buono ● Sufficiente ● Scarso ● Cattivo STATO CHIMICO: ● Buono ● Mancato conseguimento dello stato "Buono"

Il 2022, come detto, è il primo anno di un triennio di monitoraggio; pertanto, i dati devono essere considerati provvisori e non rappresentativi; il risultato definitivo sarà disponibile al termine dell'intero periodo 2022-2024.

Per quanto riguarda la qualità delle acque di balneazione, è importante evidenziare che per la stagione 2023 sono state individuate, con DDRT 5281/2023, 276 aree di balneazione. Le aree di balneazione prossime all'area d'intervento sono state monitorate e di seguito si riportano gli esiti dei campionamenti.





5.4 Aria

In base a quanto riportato sulla “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria in Toscana 2023 (Monitoraggio 2022)”, in merito ai parametri del D. Lgs. 155/20120 riportati nell’Allegato IV e ss.mm.ii., il panorama dello stato della qualità dell’aria ambiente toscano presenta una situazione complessivamente positiva.



Figura 5-14 Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria in Toscana - Monitoraggio 2022

La criticità più evidente è a carico del rispetto dei valori-obiettivo per l'ozono, che non sono attualmente raggiunti in gran parte del territorio.

Inoltre, le criticità si evidenziano anche per i parametri PM₁₀ e NO₂, che non hanno ancora pienamente raggiunto il rispetto dei limiti.

La struttura della rete di monitoraggio della qualità dell'aria in Toscana si basa su n.37 stazioni dislocate secondo aree territoriali omogenee.

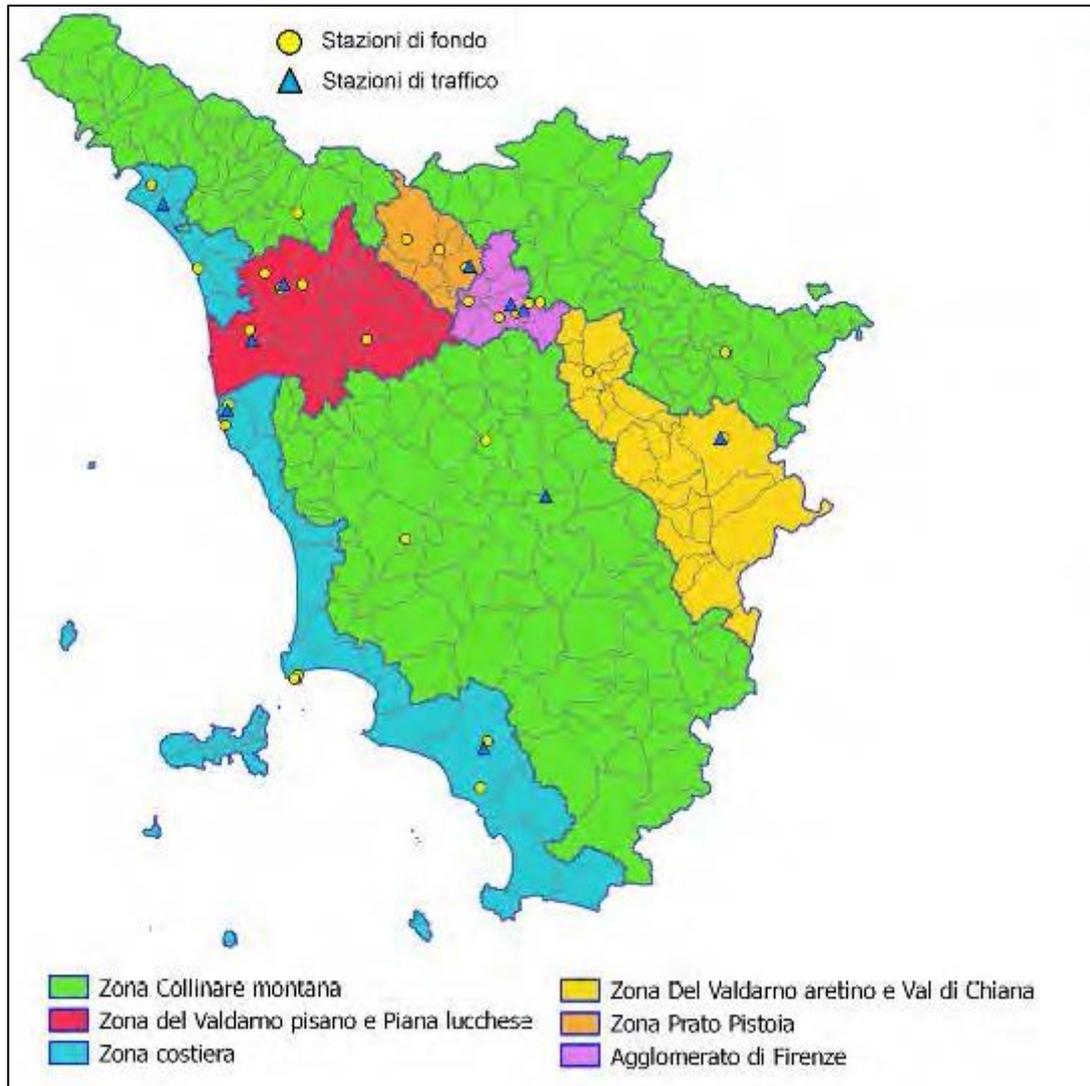


Figura 5-15 Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria in Toscana

La zona di interesse ricade all'interno della fascia costiera e la stazione di monitoraggio più vicina all'area territoriale risulta essere GR URSS. In questa vengono monitorati i parametri PM₁₀ e PM_{2,5} oltre che NO₂, mentre nella stazione GR-Maremma vengono monitorati i parametri NO₂ ed O₃.

Particolato PM₁₀

I valori limite di legge in vigore per il PM₁₀ (allegato XI D.Lgs.155/2010 e s.m.i.) sono stati confrontati con gli indicatori elaborati sui valori giornalieri validi per il 2022, confermando che nelle stazioni di riferimento:

- il valore limite relativo alla media annuale di PM₁₀ di 40 µg/m³ è stato rispettato in tutte le stazioni della Rete Regionale;
- il limite relativo al numero massimo di 35 superamenti della media giornaliera di 50 µg/m³ di PM₁₀ (allegato XI D.Lgs.155/2010 e s.m.i.), è stato rispettato.

Particolato PM_{2,5}

Analogamente al PM₁₀, anche per il PM_{2,5}, il valore limite indicato dalla normativa pari alla media annuale di 25 µg/m³, è stato rispettato.

Ossidi di azoto: NO₂ e NO_x

I valori limite di legge per il biossido di azoto di 40 µg/m³ sono stati rispettati in tutto il territorio.

Analogamente non si è verificato alcun episodio di superamento della media oraria di 200 µg/m³, rispettando pienamente il limite di 18 superamenti.

Ozono

I parametri di riferimento per l'ozono indicati dalla normativa vigente sono:

- il valore obiettivo per la protezione della salute umana che consiste nel numero di 25 medie massime giornaliere di 8 ore superiori a 120 µg/m³, come media dei valori degli ultimi tre anni;
- il valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 che consiste nella somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ e 80 µg/m³ rilevate ogni giorno tra le 8.00 e le 20.00, tra maggio e luglio. Il valore obiettivo è 18000 µg/m³ come media dei valori degli ultimi cinque anni;
- la soglia di informazione pari alla media oraria di 180 µg/m³;
- la soglia di allarme pari alla media oraria di 240 µg/m³.

L'Ozono rappresenta il parametro più critico relativamente al rispetto dalla normativa.

Il valore massimo di 25 superamenti non è stato superato nel 2022 nella zona della Maremma mentre il parametro per la protezione della vegetazione AOT40 di 18000, nel 2022 è stato superato.

Monossido di Carbonio

Per quanto riguarda il parametro monossido di carbonio, le stazioni costiere prese in esame non hanno effettuato il rilevamento.

Su base regionale i valori di CO registrati sono ampiamente sotto il limite imposto dal D.Lgs.155/2010.

Biossido di Zolfo

Anche per quanto riguarda il parametro Biossido di zolfo, le stazioni costiere prese in esame non hanno effettuato il rilevamento.

Riguardo questo parametro, i valori limite di legge (allegato XI D.Lgs.155/2010 e s.m.i.) sono:

- massimo 3 superamenti della media giornaliera di 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- massimo 24 superamenti della media oraria di 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- soglia di allarme come 3 medie orarie consecutive superiori a 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tutti abbondantemente rispettati.

Anche per questo parametro, i valori di SO₂ registrati durante l'anno 2022 sono stati nettamente inferiori ai parametri di normativa e non è stato registrato alcun superamento né della soglia prevista per la media giornaliera né della soglia prevista per la media oraria, né della soglia di allarme.

Benzene

Anche riguardo al parametro benzene, i dati relativi al monitoraggio non hanno riportato superamenti del valore limite di 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale. Questi risultati sono perfettamente all'interno dei valori limite previsti dal D. Lgs. 155/2010.

5.5 Rumore

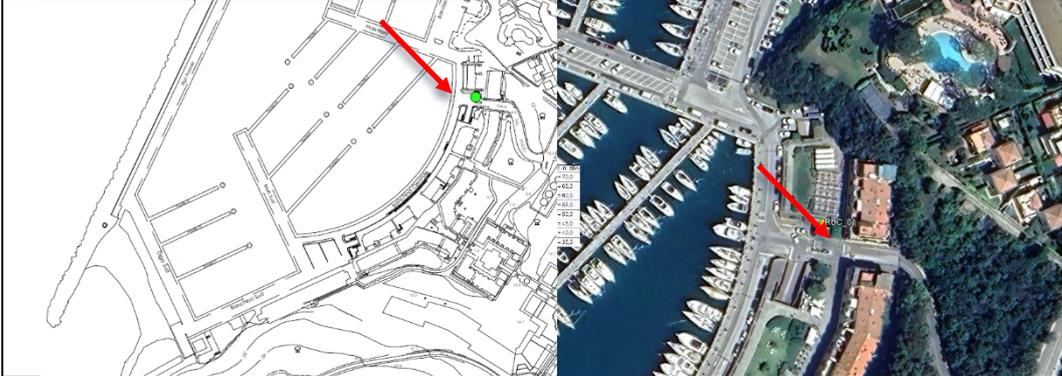
Al fine di determinare il clima acustico dell'area, non avendo riscontrato campagne di monitoraggio acustico effettuate in precedenza, si è proceduto a predisporre una campagna di misure del clima acustico locale.

La campagna è stata condotta attraverso dei piazzamenti strumentali all'interno dell'area portuale interessata ed i risultati utilizzati anche per la calibrazione del modello previsionale di impatto acustico.

La campagna ha interessato n.02 punti presso i quali sono stati realizzati i piazzamenti strumentali che hanno dato vita a misure fonometriche della durata di 1 settimana.

Il posizionamento dei punti di misura è riportato nelle seguenti schede e codificato come Punti di campionamento acustico RUC_01 e RUC_02 posti rispettivamente all'ingresso dell'area portuale ed in prossimità della palazzina direzionale all'interno del porto.

RUC_01

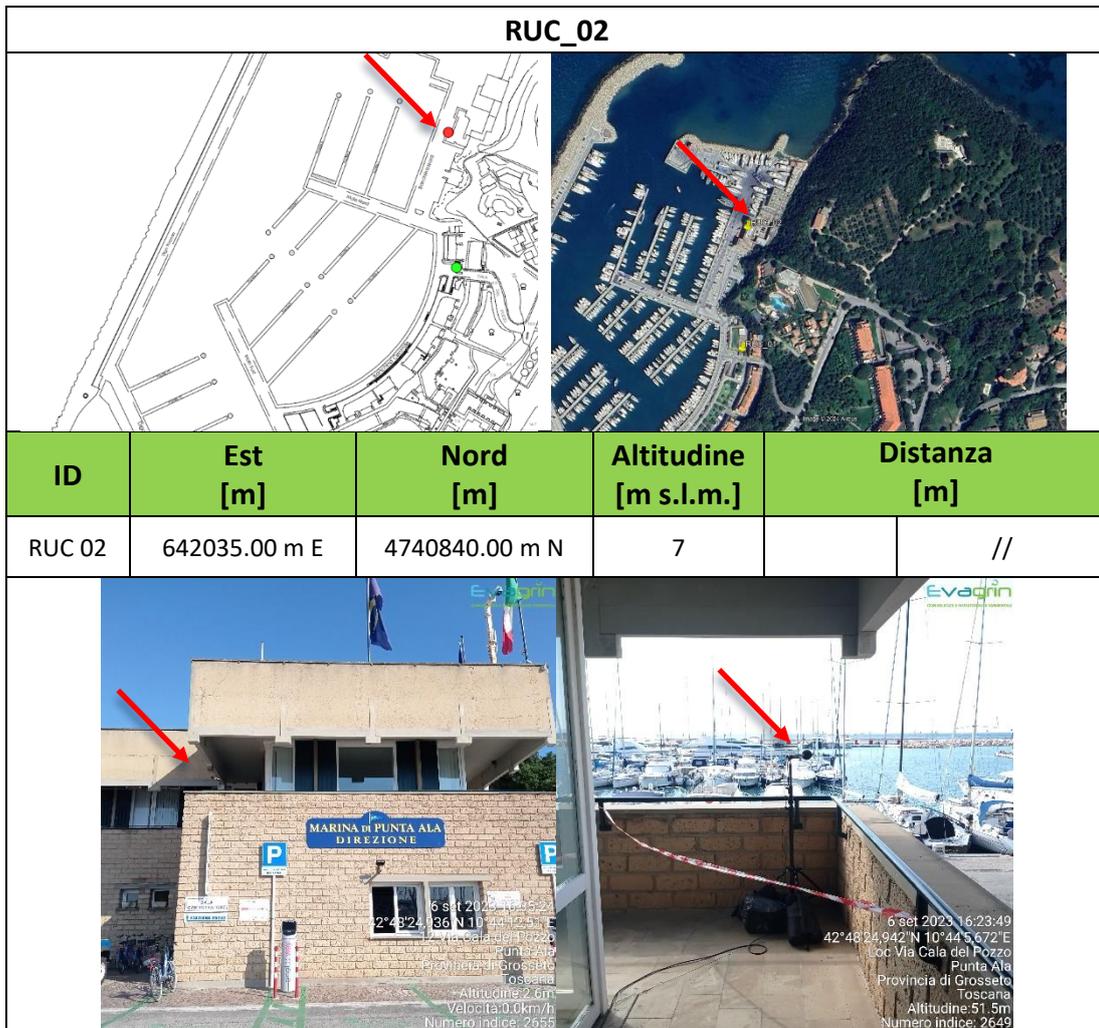


ID	Est [m]	Nord [m]	Altitudine [m s.l.m.]	Distanza [m]	
RUC 01	642032.00 m E	4740687.00 m N	35		10



6 set 2023 18:19:51
42°48'20,118"N 10°44'12,912"E
Punta Ala
Provincia di Grosseto
Toscana
Altitudine: 4,7m
Velocità: 0,0km/h
Numero indice: 2673

6 set 2023 18:18:47
42°48'20,118"N 10°44'13,464"E
12 Via Cala del Pozzo
Punta Ala
Provincia di Grosseto
Toscana
Altitudine: 7,1m
Velocità: 0,0km/h
Numero indice: 2671



L'attività campagna di misure ha restituito i seguenti valori di clima acustico locale:

Livelli equivalenti di pressione sonora in dB(A) riferiti all'intero periodo		
Postazione RUC_01	DAY	63,9
	NIGHT	53,8
Postazione RUC_02	DAY	64,7
	NIGHT	53,3

Tabella 5.1 Livelli equivalenti di pressione sonora in dB(A) riferiti ai periodi giorno (day) e notte (night) effettuati presso i punti di verifica del clima acustico in prossimità del porto di Punta Ala (GR)

Dal confronto di tali risultati con i valori limite delle zone urbanistiche di riferimento (Classe III e Classe IV), si riscontra il rispetto dei valori limite.

5.6 Rifiuti

Come premesso, da sempre la Direzione della Marina di Punta Ala S.p.A. investe nella protezione ambientale ed in una corretta gestione dei rifiuti prodotti nell'ambito del porto. La politica della gestione dei rifiuti, nel particolare, si articola in:

- punti per la raccolta differenziata;
- raccolta di olii esausti e filtri;
- raccolta batterie esauste;
- aspirazione e raccolta acque nere e di sentina delle imbarcazioni. E' operativo presso il porto un sistema fisso e mobile di aspirazione e raccolta di acque scure e di sentina.

Stante l'altissimo interesse turistico ed ambientale del porto, la cui salvaguardia e valorizzazione rappresenta un obiettivo primario, attualmente il Marina ha una convenzione per la raccolta, il trasporto e lo smaltimento dei rifiuti indifferenziati e differenziati ed il Comune di Castiglione della Pescaia (Contratto Rep. 752 del 25/05/2021).

Il Marina ha, quindi adibito, in accordo con l'Amministrazione Comunale, varie zone all'interno dell'area portuale destinate allo stazionamento dei contenitori per la raccolta dei rifiuti facilmente accessibili ai mezzi di prelievo e trasporto.

La raccolta (indifferenziata, multimateriale carta e organico) è conferita in due apposite isole ecologiche riservate poste a nord e a sud del fronte porto.

5.7 Popolazione e salute umana

Punta Ala è una frazione del comune italiano di Castiglione della Pescaia, nella provincia di Grosseto, in Toscana. Il porto è circondato da numerose lottizzazioni residenziali realizzate a partire dagli anni Sessanta del Novecento e nate lungo la strada provinciale.

Nella frazione sono registrati, al 14/02/2024, 402 abitanti.

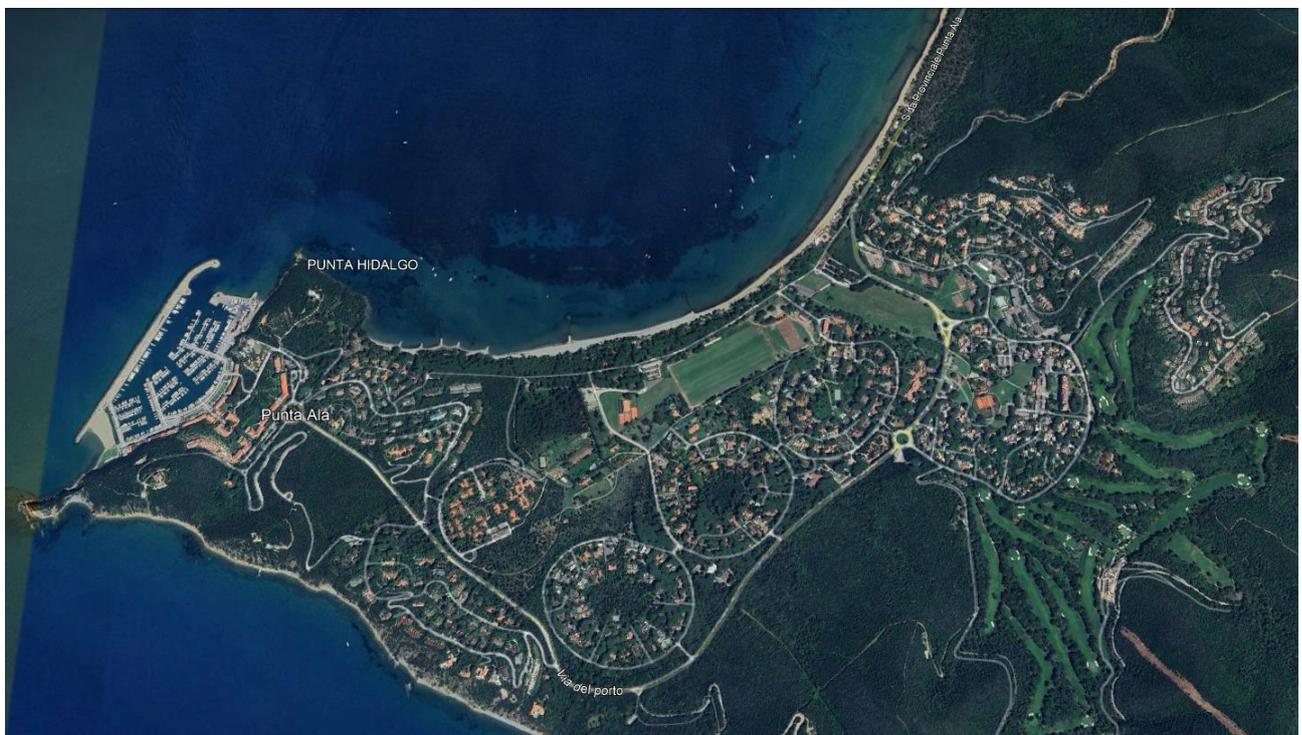


Figura 5-16 Indicazione delle aree residenziali a tergo del Marina di Punta Ala

L'evoluzione demografica della frazione e la presenza di abitanti, dunque, è legata agli edifici residenziali nati tra il 1960 ed i primi anni del 2000. Tali residenze sono per la maggior parte legate a frequentazioni stagionali, ma non solo.

5.8 Consumi energetici, di gas ed idrici

5.8.1 Impianti elettrici

Il bilancio energetico di MPA è dato dall'energia elettrica prelevata dalla rete nazionale e dal consumo di gas metano per riscaldamento.

Consumi mensili energia elettrica [kWh]													
Anno	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	Totale
2021	73055	53359	55626	48925	47617	60157	96291	108392	55416	48141	49045	54680	750704
2022	49388	49388	60213	55916	44359	61599	99918	103334	53328	55179	53328	55105	741054
2023	55105	49772	51291	54974	47512	64072	103544	98275	59431	46204	47574	51433	729187

Tabella 5-2 Consumi mensili energia elettrica 2021, 2022 e 2023

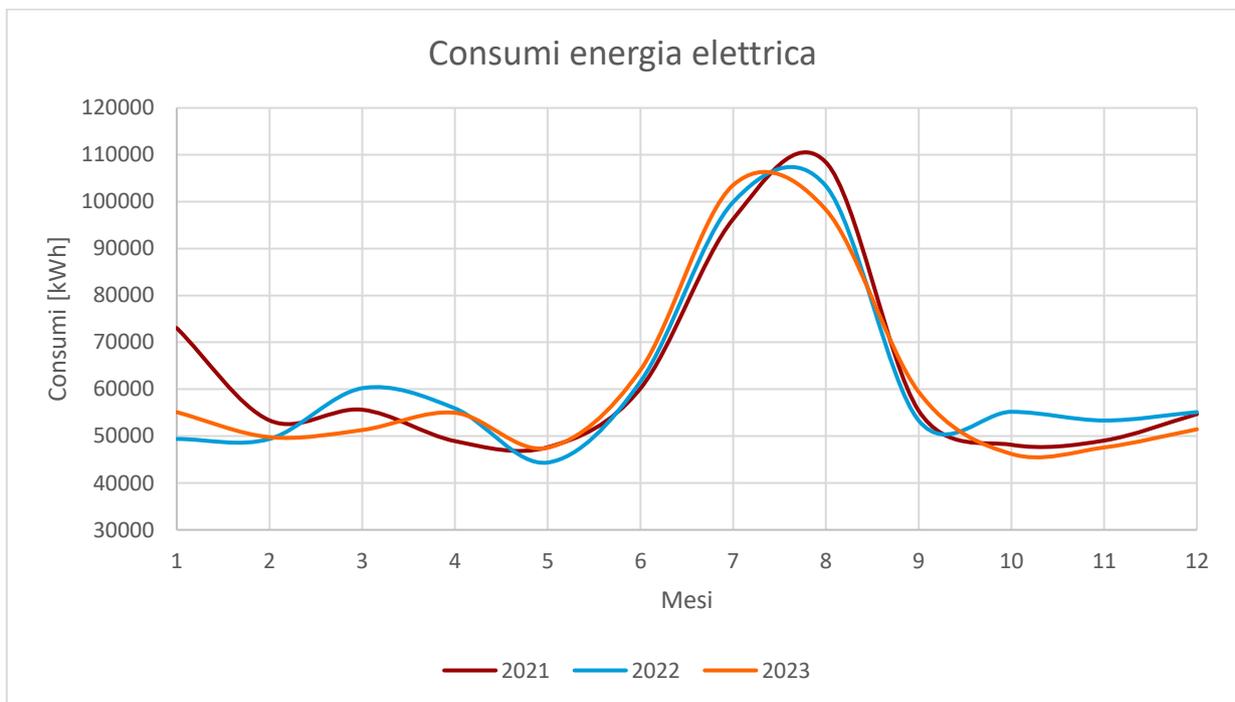


Figura 5-17 Andamento mensile dei consumi di energia elettrica per gli anni 2021, 2022 e 2023

Si osserva come i tre anni siano tra loro confrontabili in termini sia di consumi che di andamento nell'arco dei mesi.

Consumi mensili gas [smc]													
Anno	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	Totale
2019	2765	2418	2545	2185	1043	1013	999	1162	914	980	1876	2624	20524
2020	3439	3142	3036	1713	1139	1244	1308	1224	1118	1748	1923	3419	24453
2023	2088	1740	1728	1829	592	652	605	729	549	491	665	1359	13027

Tabella 5-3 Consumi mensili gas 2019, 2020 e 2023

In questo caso è possibile invece apprezzare come una più attenta gestione delle centrali termiche abbia permesso una riduzione di circa 10.000 mc sui consumi di gas metano.

Allo stato attuale, pertanto, i consumi annui sono i seguenti:

- circa 730.000 kWh di energia elettrica;
- circa 13.000 mc di gas metano per riscaldamento pari a circa 130.000 kWh.

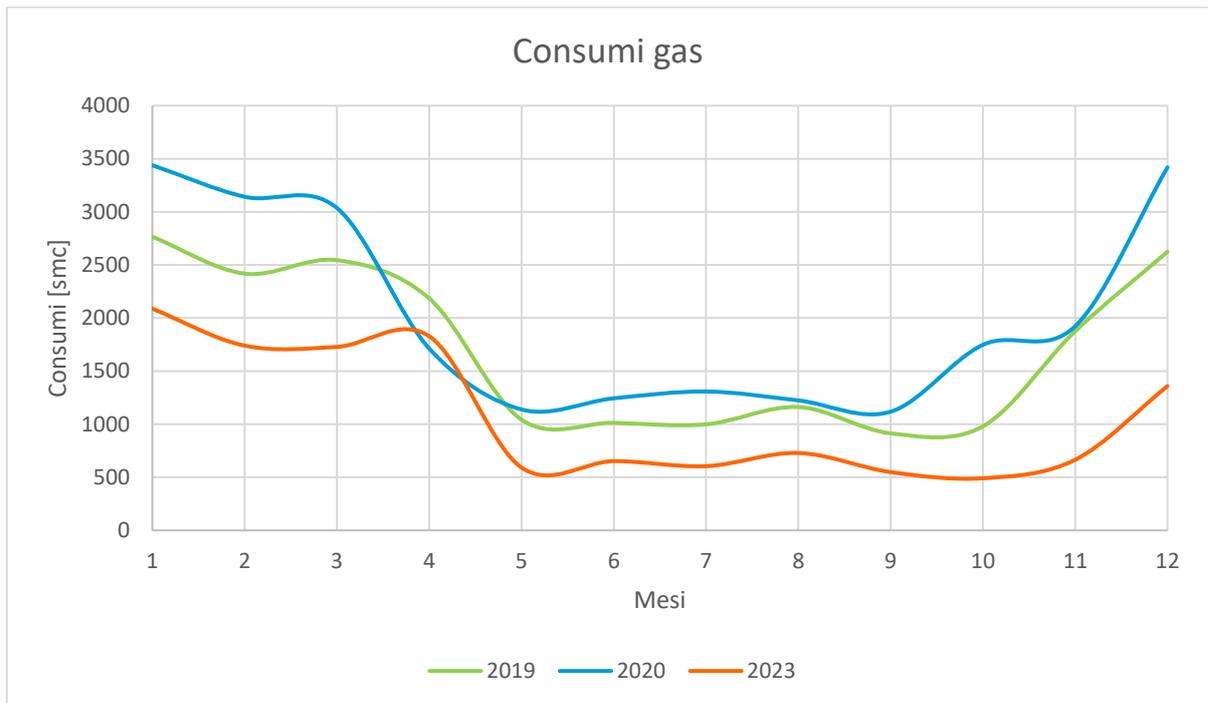


Figura 5-18 Andamento mensile dei consumi di gas 2019, 2020 e 2023

Nel dettaglio, la rete elettrica di MPA realizzata è composta da:

- collegamento alla rete elettrica nazionale ENEL in MT;
- rete di MT e gruppi trasformazione in BT;
- rete di BT;
- rete illuminazione banchine;
- rete illuminazione a terra;
- rete Cantiere Navale;
- rete Uffici;
- gruppi elettrogeni e di continuità.

I 730.000 kWh possono essere pertanto suddivisi nelle seguenti voci di consumo:

- banchina (posti barca);
- cantiere;

- illuminazione;
- pompe;
- uffici e servizi.

Nella Figura sottostante vengono riportati i consumi attribuiti a ciascuna delle precedenti voci.

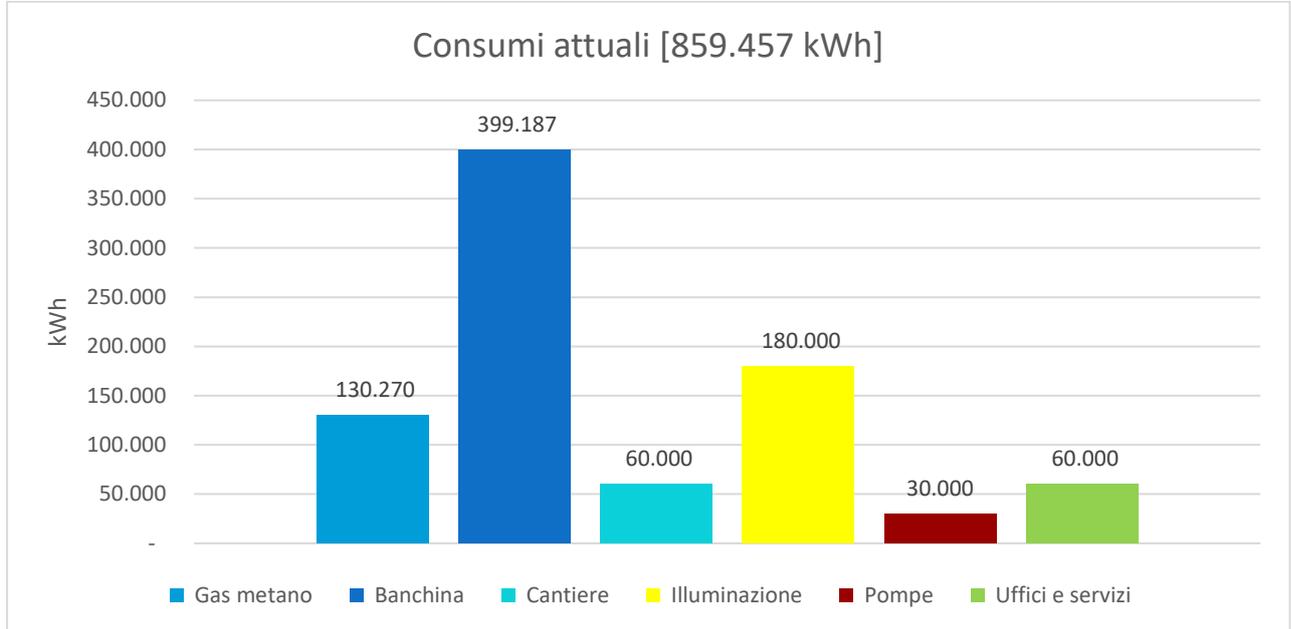


Figura 5-19 Consumi attuali energia elettrica e gas metano [kWh]

5.8.2 Impianti idraulici

Allo stato attuale il fabbisogno idrico di MPA viene interamente soddisfatto grazie alla fornitura di acqua potabile e industriale dell'acquedotto del Fiora.

Consumi mensili acqua potabile [mc]													
Anno	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	Totale
2021	499	1002	787	1588	2286	2848	3623	4512	1894	1369	642	1227	22277
2022	693	431	915	1120	1185	1944	2113	2991	1961	995	852	621	15821
2023	584	884	792	983	902	1635	2522	3444	2205	1262	600	626	15986
Media 22/23	639	658	854	1052	1044	1790	2318	3218	2083	1129	500	624	15904

Tabella 5-4 Consumi mensili acqua potabile 2021, 2022 e 2023

Analizzando gli andamenti nei tre anni riportati si osserva come il 2022 e 2023 risultino del tutto in linea (anche nei consumi). Dal confronto con l'anno 2021 emerge invece una riduzione di circa il 26% dei consumi di acqua potabile. Questo trova la sua giustificazione in quanto tra la seconda metà del 2021 e la prima metà del 2022 MPA ha terminato la riqualificazione dell'impianto idrico con la formazione di tre anelli distinti a servizio di:

- acqua potabile;
- acqua industriale;
- acqua antincendio.

Ciò ha permesso di ridurre drasticamente le perdite del vetusto impianto precedente.

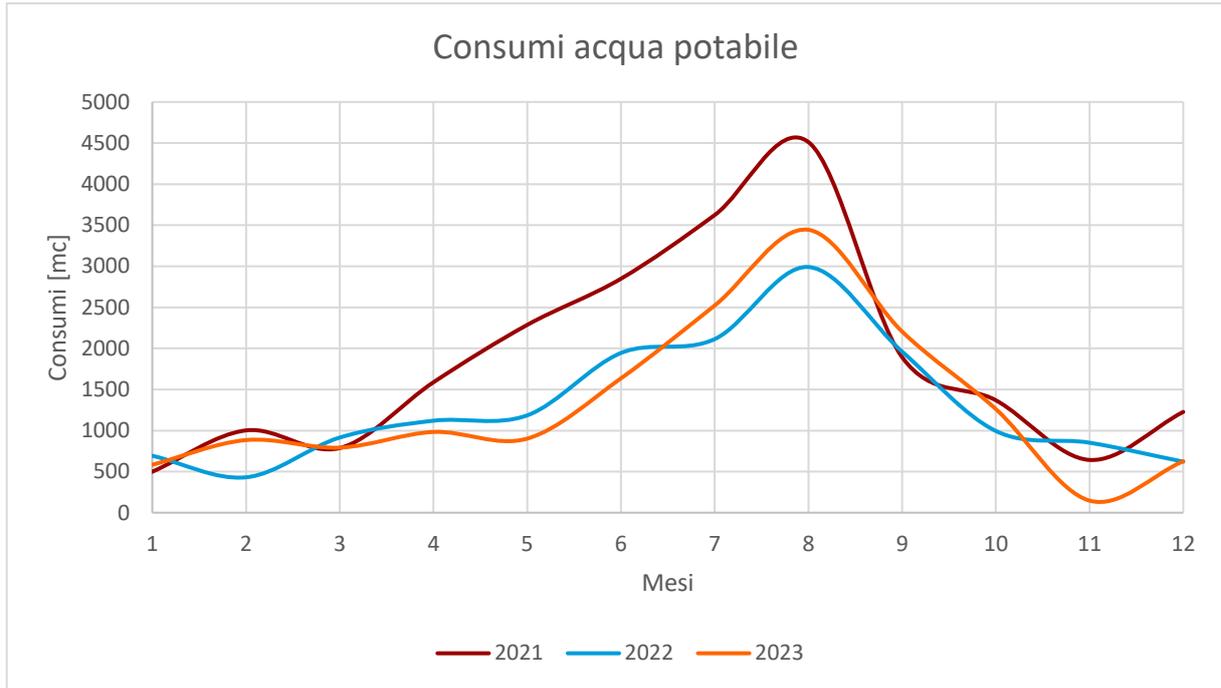


Figura 5-20 Andamento mensile dei consumi di acqua potabile per gli anni 2021, 2022 e 2023

I benefici di questo intervento risultano ancor più apprezzabili confrontando i consumi attuali con quelli degli anni 2015, 2016 e 2017. Dal 2017 al 2023 si osserva una riduzione nei consumi di circa il 50%.

Consumi annui acqua potabile [mc]						
Anno	2015	2016	2017	2021	2022	2023
Consumi	33064	31545	35826	22277	15821	16439

Tabella 5-5 Confronto consumi annui acqua potabile 2015-2023

Per quanto riguarda invece l'acqua industriale, i consumi mensili per gli anni 2021, 2022 e 2023 sono riportati nella Tabella e Figura sottostante.

Consumi mensili acqua industriale [mc]													
Anno	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	Totale
2021	1804	1604	2653	2631	4226	4664	2965	3574	2953	1745	391	306	29516
2022	235	747	664	1168	2573	2975	3034	2756	1807	104	94	354	16511
2023	48	278	320	920	2027	2344	2390	2580	2638	1858	603	374	16380
Media 22/23	142	513	492	1044	2300	2660	2712	2668	2223	981	349	364	16446

Tabella 5-6 Consumi mensili acqua industriale per gli anni 2021, 2022 e 2023

Analogamente a quanto detto per l'acqua potabile, anche per l'utenza industriale la riqualificazione della rete idrica ha permesso di ridurre le perdite abbattendo di circa il 45% i consumi tra il 2021 e il 2023.

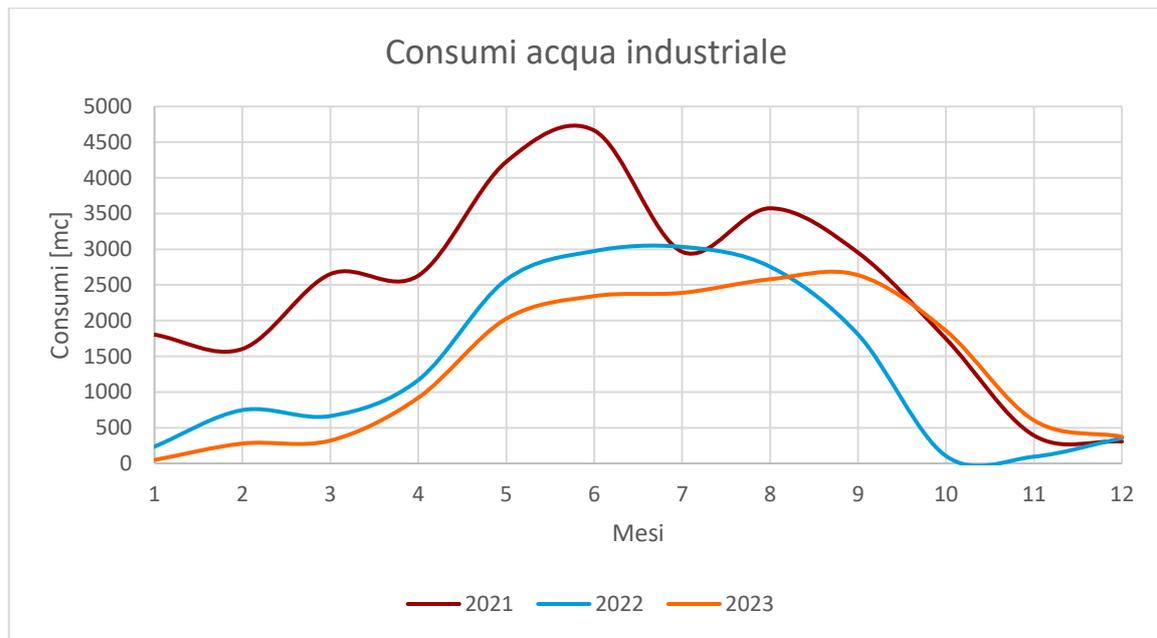


Figura 5-21 Andamento mensile dei consumi di acqua industriale per gli anni 2021, 2022 e 2023

Allo stato attuale pertanto i consumi annui sono i seguenti:

- circa 15.900 mc di acqua potabile;
- circa 16.500 mc di acqua industriale.

I primi possono essere suddivisi nelle seguenti voci di consumo:

- banchina da rifattare all'utenza;
- banchina;
- uffici;
- cantiere;
- servizi e perdite.

Le voci di consumo per l'acqua industriale sono invece:

- banchina;
- cantiere;
- innaffiamento e perdite.

Nelle Figure sottostanti vengono riportati i consumi attuali attribuiti a ciascuna delle precedenti voci.

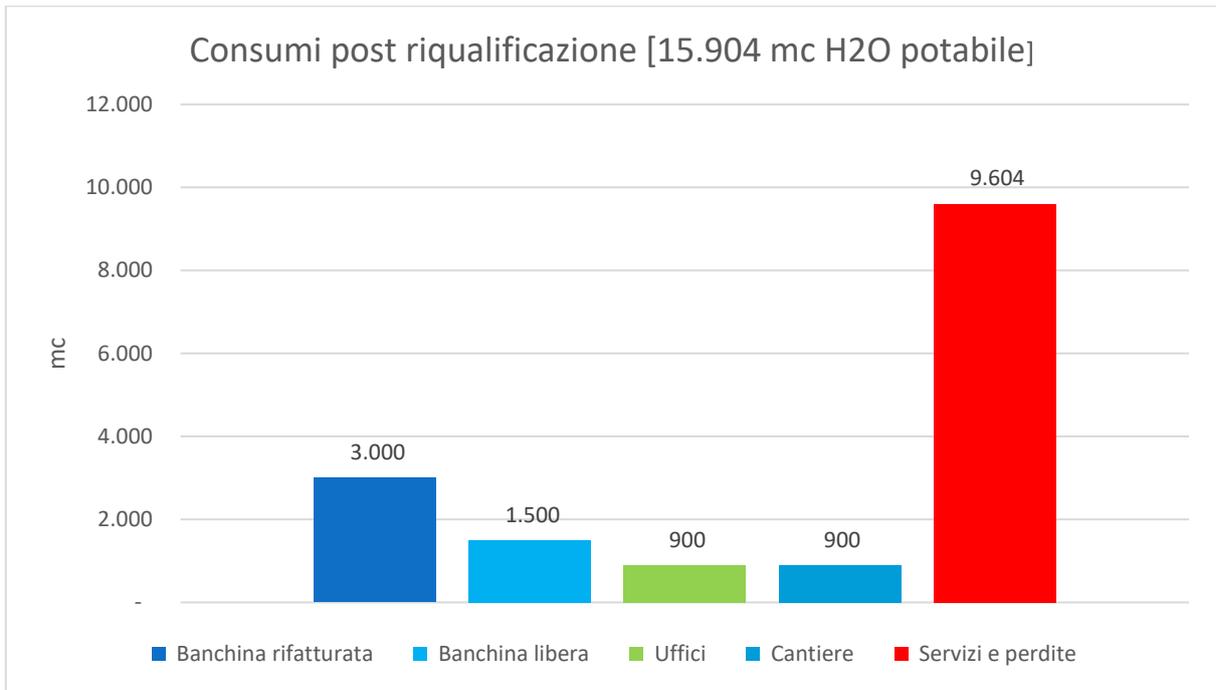


Figura 5-22 Consumi attuali acqua potabile [mc]

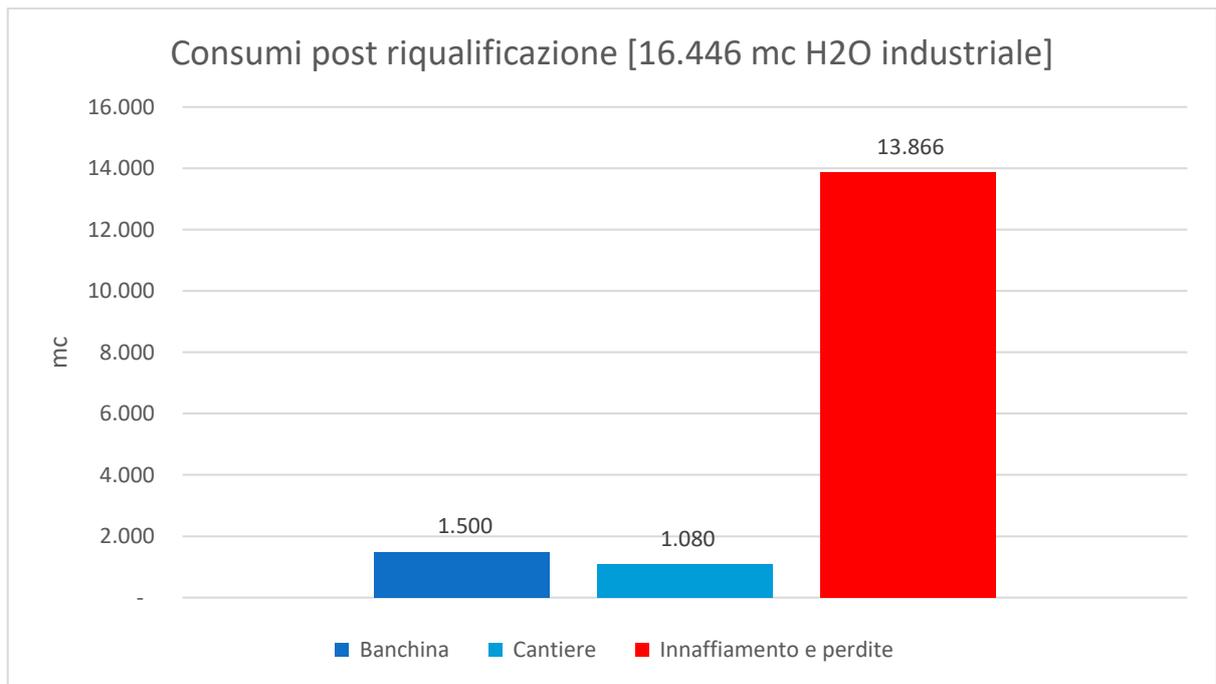


Figura 5-23 Consumi attuali acqua industriale [mc]

5.9 Paesaggio

Il promontorio di Punta Ala è formato dalla parte più occidentale del complesso collinare di Poggio Peroni (348 m), il quale si estende con andamento nordest-sudovest lungo una dorsale che lo collega al Poggio Santa Petronilla per poi terminare nella depressione valliva del Torrente Alma (Pian d’Alma).

Climaticamente il promontorio ricade pienamente nel tipo mediterraneo, con precipitazioni medie intorno ai 600 mm annui concentrate nel periodo autunno-invernale, e temperature di circa 15,5 °C. La costa è relativamente riparata dai venti freddi nord-orientali, mentre è

pienamente esposta a quelli occidentali più caldi ed umidi. Questo rappresenta un fattore favorevole per la persistenza di specie molto termofile come la palma nana e l'euforbia arborea.



Figura 5-24 Vista aerea da sud del porto di Punta Ala

Conosciuta e abitata fin dall'epoca etrusco-romana, Punta Ala, costituì per queste civiltà un porto di grande rilevanza. Seguendo le sorti di Castiglione della Pescaia, passò intorno all'anno Mille sotto il dominio Pisano, e già nel XIII secolo entrò a far parte del Comune autonomo di Castiglione.

Il promontorio e l'isola di Troia con gli scogli vicini, volgarmente chiamati "i Porcellini" divennero proprietà della famiglia Medici nella seconda metà del XVI secolo, caduta la Repubblica Senese.

Eleonora di Toledo, che aveva ottenuto in donazione il territorio, fece innalzare di fronte all'isola di Troia una fortezza "Torre Nova" (conosciuta oggi come Torre Balbo, la fortificazione collegata ad altre già esistenti, fu costruita per difendere il territorio dalle incursioni dei saraceni.

Fino a quel momento il comprensorio era deserto, esisteva soltanto una torre sull'isolotto di Troia vecchia, fatta edificare nel '400 dagli Appiani di Piombino. Nel 1577, sul versante a nord-ovest sul Poggio del Barbieri, di fronte a Piombino, fu eretta un'altra torre quadrata, Torre Hidalgo, per ordine di Jacopo IV° Appiani. Non ci sono interventi di rilievo fino alla fine del '700, quando le due torri furono ampliate da Ferdinando III. Ferdinando III portò avanti la bonifica della zona che, salvo pochi casali agricoli e i due fortificati, rimase disabitata per secoli, a causa

delle condizioni arretrate della maremma, dell'imperversare della malaria e della mancanza di strade.

Divenuta possesso dei francesi a inizio Ottocento, la zona passò, per un periodo, nelle mani di Napoleone, per poi rientrare definitivamente sotto il Granducato di Toscana. Infine, nel 1860, venne annessa al Regno d'Italia.

Nei primi anni del 1900 la fattoria del conte Ludovico Rosselmini che si estendeva da Scarlino a Pian d'Alma, al Gualdo, a Poggio Tre Pini, fino all'estrema punta, Castello incluso, assicurava, per la varietà delle colture, prodotti in ogni stagione dell'anno. Le fasce paludose bonificate, come quelle disboscate, venivano seminate a grano; i boschi davano, senza esaurirsi mai, legna, sughero, carbone; negli allevamenti di bestiame selezionato prosperavano mucche e cavalli, molto richiesti e ben pagati.

Per volontà dei coniugi Rosselmini, allo loro scomparsa, l'istituto di carità Cottolengo diventò proprietario di tutti i beni, compreso il Gualdo e Punta Troia.

Italo Balbo acquistò tutta Punta Troia, da Poggio del Piastrone a nord, a Poggio Rio Palma sulla scogliera a sud, escluso il terreno di proprietà Barzellotti.

“Punta Troia” divenne Punta Ala e l'isolotto vicino, da “Troia Vecchia”, divenne “Lo Sparviero” e solo gli scogli accanto rimasero “I Porcellini”. Furono attuati miglioramenti e costruita una strada più agevole che univa Pian d'Alma fino al Castello di Punta Ala, furono disboscate vaste aree per ricavarne terreni coltivabili.

Fu Bonificato l'acquitrino nella zona dell'attuale campo di polo e costruiti gli edifici dell'attuale Punta Ala S.p.A. e la “Fattoria tre pini”. Un ingente opera meccanizzata di rimboschimento, di illuminazione elettrica e di pompaggio di acque potabili trasformò Punta Ala in un luogo sempre più invitante per risiedere.

Finita la guerra, l'intera proprietà Balbo fu ripartita tra eredi e ceduta a nuovi proprietari.

Nel contratto, datato 8 agosto 1959 gli eredi Balbo trasferirono a Costantino Lentati la proprietà dei terreni situati nel promontorio di Punta Ala: ebbe così inizio la costruzione dell'attuale complesso turistico.

Ad oggi le principali costruzioni di rilievo storico architettonico presenti sono le seguenti:

- La Torre Hidalgo, che domina il moderno abitato, venne fatta costruire nel corso del Cinquecento a difesa dell'estremità meridionale del Principato di Piombino.
- Il Castello di Punta Ala, anch'esso cinquecentesco venne eretto dai Medici sul promontorio a sudest della località per il controllo del tratto costiero a nord di Castiglione della Pescaia.
- La Torre degli Appiani fu fatta costruire dagli omonimi principi di Piombino sull'Isolotto dello Sparviero di fronte all'attuale abitato, per potenziare il sistema difensivo del loro principato.

Dall'elaborato 4. *Valutazione compatibilità paesaggistica 1b* redatto nell'ambito della procedura di VAS del PRP di Punta Ala si estrapolano i punti di vista selezionati per l'analisi del contesto paesaggistico in cui si inserisce l'intervento in studio.



Figura 5-25 Individuazione dei coni visivi



Figura 5-26 Punto di visuale 1 (bagno quadrifoglio) stato attuale



Figura 5-27 Punto di visuale 2 (bagno golf hotel) stato modificato



Figura 5-28 punto di visuale 4 (piazzetta bandiere)



Figura 5-29 Punto di visuale 4 (piazzetta bandiere) stato attuale



Figura 5-30 Punto di visuale 5 (metà sentiero pedonale crinale) stato attuale

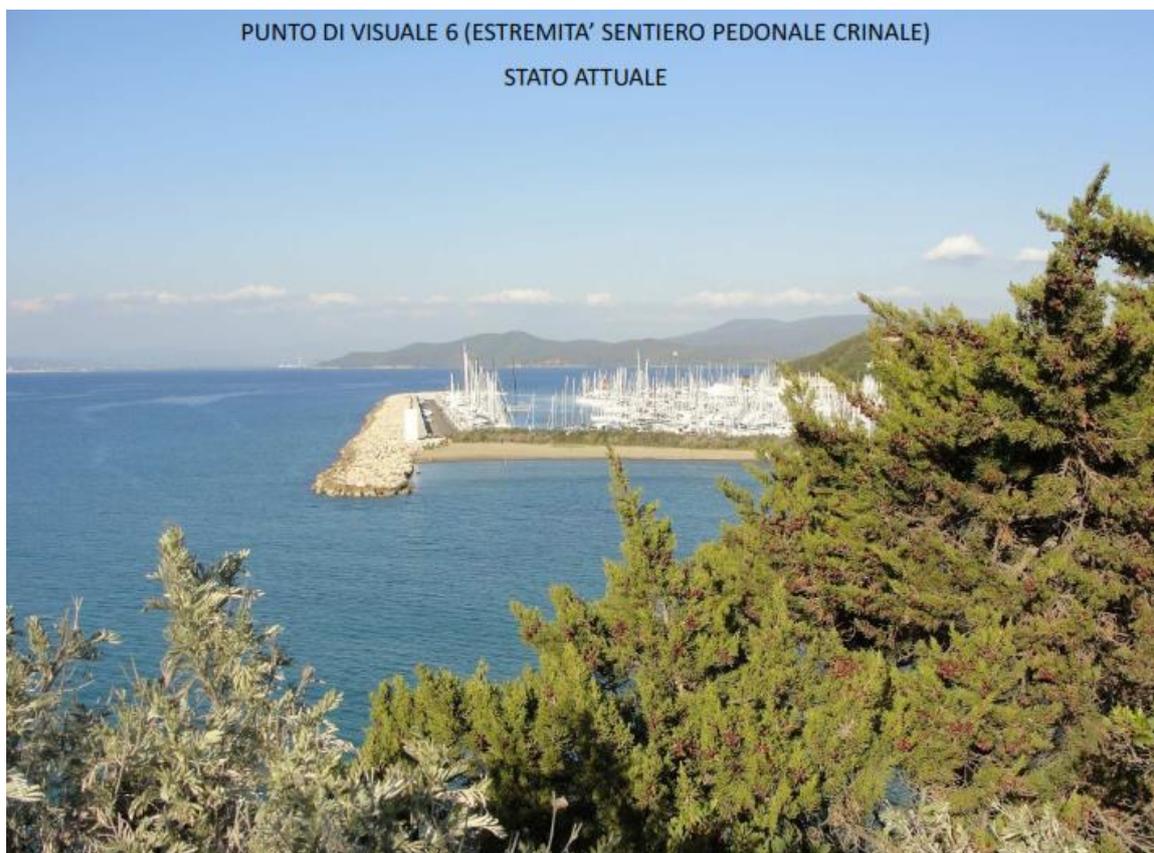


Figura 5-31 Punto di visuale 6 (estremità sentiero pedonale crinale) stato attuale



Figura 5-32 Punto di visuale 7 (dal mare) stato attuale

Capitolo 6 Descrizione dei probabili effetti dell'opera sulle componenti ambientali

Il presente capitolo intende ottemperare a quanto richiesto dall'*Allegato V - Criteri per la Verifica di assoggettabilità di cui all'articolo 19* del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., punto 3, *Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale*.

I potenziali impatti ambientali del progetto sono stati considerati in relazione ai criteri stabiliti ai punti 1 e 2 del citato Allegato con riferimento ai fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c), del decreto D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e tenendo conto, in particolare:

- a) dell'entità ed estensione dell'impatto quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, area geografica e densità della popolazione potenzialmente interessata;
- b) della natura dell'impatto;
- c) della natura transfrontaliera dell'impatto;
- d) dell'intensità e della complessità dell'impatto;
- e) della probabilità dell'impatto;
- f) della prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto;
- g) del cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati;
- h) della possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace.

L'individuazione e la stima degli impatti costituisce uno dei passaggi cruciali poiché è in questa fase che si effettua la sintesi tra il progetto e l'ambiente interessato dalla sua realizzazione al fine di stabilire un'interazione che minimizzi gli impatti sul territorio.

La stima della significatività degli impatti in fase di cantiere è stata espressa valutando l'importanza delle lavorazioni previste e la loro intensità. Si anticipa che nella maggior parte dei casi, le alterazioni che si possono verificare in questa fase possono determinare una alterazione della qualità ambientale limitatamente all'area di intervento il cui effetto si esaurisce alla conclusione delle stesse o in un tempo successivo, comunque breve (reversibilità).

Il metodo adottato ha previsto i seguenti passi logici:

- definizione delle fasi di cantiere e delle componenti ambientali da esse influenzate;
- stima degli impatti;
- identificazione delle misure di mitigazione (si veda il successivo Capitolo 7);
- definizione delle attività di monitoraggio individuabili (si veda l'allegato *Piano di Monitoraggio Ambientale*).

Nel caso in cui le informazioni quantitative non sono state disponibili, la stima è stata realizzata mediante descrizione qualitativa basata sugli elementi a disposizione e l'esperienza maturata in occasione di progetti simili a quello in studio.

Nei paragrafi che seguono si distinguono gli impatti previsti in fase di cantiere ed in fase di esercizio e, nel successivo capitolo, le relative misure di mitigazione che saranno attuate al fine di limitare possibili interazioni negative con l'ambiente in cui si inserisce l'intervento.

La stima dell'impatto ha previsto la definizione di cinque fattori. Ad ogni fattore (esclusa la Qualità) è stato attribuito un punteggio che contribuisce a determinare la rilevanza degli impatti.

Qualità dell'impatto: il fattore *Qualità* è privo di punteggio in quanto determina unicamente se l'effetto dell'alterazione comporti un peggioramento o meno della qualità ambientale preesistente

- positivo: l'alterazione della componente determina un miglioramento delle caratteristiche ambientali;
- negativo: l'alterazione della componente determina un peggioramento delle caratteristiche ambientali.

Intensità dell'impatto: per questo fattore sono state definite 4 classi di giudizio che corrispondono a una scala di intensità crescente.

- I0 – Trascurabile: effetti che producono una variazione non significativa, generalmente stimabile in un'alterazione inferiore al 5% del valore precedente e che non comporta un superamento/abbassamento dei limiti di legge quando esistenti;
- I1 – Basso: effetti che producono una perturbazione apprezzabile (>5%) ma limitata (<25%) rispetto al valore precedente. Nel caso esistano limiti di legge è classificata come bassa una perturbazione che non comporta un superamento/abbassamento dei limiti, a prescindere dalla variazione indotta sullo status quo ante;
- I2 – Medio: effetti che producono una perturbazione significativa (25-50%) rispetto alla condizione precedente e generalmente richiedono appropriate misure di mitigazione. In presenza di limiti di legge si considera di intensità media una alterazione che comporta il superamento/abbassamento del limite di legge fino ad una soglia pari al 10%;
- I3 – Alto: effetti che producono un'alterazione profonda della componente (>50%); spesso non possono essere mitigati totalmente ma richiedono anche misure di compensazione, sia economiche che sociali. In presenza di limiti di legge si considera di intensità alta una alterazione che comporta il superamento/abbassamento del limite di legge oltre la soglia del 10%.

Tipo di impatto: per questo fattore sono state definite 3 classi di giudizio

- T1 – Indiretto: l'alterazione della componente non è direttamente attribuibile all'intervento in esame;
- T2 – Diretto: l'alterazione della componente è direttamente attribuibile alle attività svolte nell'intervento;
- T3 – Cumulativo o strategico: l'alterazione della componente è attribuibile ad azioni sinergiche indotte sia dall'intervento (altri progetti, piani o programmi).

Durata dell'impatto: il fattore *Durata* include anche il concetto di reversibilità o irreversibilità dell'impatto; per questo fattore sono state definite 4 classi di giudizio

- D1 - reversibile a breve termine: l'effetto dell'impatto si esaurisce nell'ambito di una singola operazione di cantiere;
- D2 - reversibile a medio termine: l'effetto dell'impatto si esaurisce entro la fase di costruzione;
- D3 - reversibile a lungo termine: l'effetto dell'impatto si esaurisce oltre la fase di cantiere; o a fine vita dell'intervento;
- D4 - irreversibile: l'effetto dell'impatto è permanente.

Estensione dell'impatto: per questo fattore sono state definite 4 classi di giudizio

- E1 – locale;
- E2 – comunale;
- E3 – sovracomunale;
- E4 – nazionale.

Nella seguente tabella sono sintetizzati i punteggi attribuiti ad ogni fattore.

Intensità		Tipo		Durata		Estensione	
I0	0	T1	1	D1	0	E1	0
I1	1	T2	2	D2	1	E2	1
I2	2	T3	3	D3	2	E3	2
I3	4			D4	4	E4	4

I punteggi concorrono al calcolo di un indice di *Valutazione dell'Impatto* (VI) tramite l'espressione:

$$VI = I \times (T+D+E)$$

I valori dell'indice sono stati articolati in cinque classi di impatto crescente, denominati *Giudizi Sintetici d'Impatto*. Ad ogni giudizio è stato associato un intervallo di punteggio corrispondente alla valutazione tecnica formulata qui di seguito:

- *Impatto assente/trascurabile:* la variazione indotta dall'intervento è considerata di nessuna importanza. Questa condizione si verifica qualora l'intensità dell'impatto sia trascurabile o quando l'intensità è bassa, la durata è limitata e l'effetto è percepito prevalentemente in ambito locale;

- *Impatto lieve*: l'intensità è tale da non peggiorare significativamente la situazione esistente; gli impatti sono prevalentemente di tipo diretto oppure di tipo cumulativo ma la durata dell'effetto è generalmente limitata e reversibile;
- *Impatto moderato*: quando l'intensità dell'impatto è bassa e l'impatto è cumulativo e a lunga durata, o quando l'intensità è media ma l'effetto non è permanente. Le variazioni negative possono o non possono richiedere misure di mitigazione, in funzione delle caratteristiche locali;
- *Impatto forte*: quando la variazione è positiva, produce un forte beneficio ambientale che può essere percepito anche nelle aree esterne all'area soggetta alla pianificazione, quando è invece negativo richiede generalmente l'adozione di misure di mitigazione. Questa condizione si verifica quando l'intensità è media ma l'impatto si estende su larga scala spaziale e temporale oppure quando l'intensità sia elevata ma l'effetto si esaurisce al termine dei lavori;
- *Impatto elevato*: le variazioni negative non possono essere risolte o adeguatamente ridotte in conseguenza dell'adozione di misure di mitigazione e richiedono quindi ulteriori piani di compensazione, incluse soluzioni non tecniche; variazioni positive sono indicative di un forte miglioramento ambientale. Questa condizione è determinata quando l'intensità dell'impatto sia alta e l'effetto duri per un periodo di tempo prolungato e/o si estenda a livello nazionale.

Di conseguenza, è stata stabilita la seguente tabella di corrispondenza tra le Valutazioni Sintetiche e i punteggi ottenuti dalla combinazione dei singoli fattori.

Giudizio sintetico d'Impatto	Indice di Valutazione dell'Impatto
Assente/ Trascurabile	0-5
Lieve	6-9
Moderato	10-13
Forte	14-25
Elevato	26-44

6.1 Biodiversità (Flora, fauna ed ecosistemi)

Ambiente terrestre

Fase di cantiere

Considerando che le attività di cantiere per la realizzazione delle opere in studio sono localizzate prettamente in una porzione già antropizzata della costa, presso l'imboccatura del porto e che le opere sono effettuate su porzioni di opere foranee già esistenti, si stima che queste interferenze sulle componenti biodiversità terrestre siano in parte già mitigate.

Per le attività citate si reputa:

Qualità	Intensità	Tipo	Durata	Estensione	Valutazione Impatto	Giudizio Sintetico
Negativo	1	2	2	0	4	Trascurabile

Calcolando l'indice di *Valutazione dell'Impatto* (VI) tramite l'espressione $VI = I \times (T+D+E)$ si ha:

$$VI = 1 \times (2+2+0) = 4,$$

si ha quindi come "Giudizio sintetico d'Impatto" un impatto "**Trascurabile**".

Fase di esercizio

Per la valutazione della fase operativa del Marina, considerando le precedenti valutazioni ambientali fatte in fase di VAS del PRP e non modificando la tipologia delle attività eseguite nel porto, non si prevedono nuovi impatti in questa fase progettuale.

Ambiente marino costiero in area vasta

Fase di cantiere

Considerando che le attività di cantiere per la realizzazione delle opere sono localizzate in una porzione del fondale ristretto già antropizzato e ripetutamente modificato dall'uomo, che per la nuova configurazione del porto saranno spostati e ricollocati, per rifiorimento, parte dei massi che costituiscono l'attuale fondale, si stima che queste interferenze sulle componenti biodiversità marina dell'area vasta siano in parte già mitigate.

Si reputa quindi:

Qualità	Intensità	Tipo	Durata	Estensione	Valutazione Impatto	Giudizio Sintetico
Negativo	1	3	2	1	6	Lieve

Calcolando l'indice di *Valutazione dell'Impatto* (VI) tramite l'espressione $VI = I \times (T+D+E)$ si ha:

$$VI = 1 \times (3+2+1) = 6,$$

si ha quindi come "Giudizio sintetico d'Impatto" un impatto "**Lieve**".

Fase di esercizio

Per la valutazione della fase di esercizio del porto, considerando le precedenti valutazioni ambientali fatte nella fase di VAS del PRP, non modificando la tipologia delle attività eseguite nel porto non si prevedono nuovi impatti in questa fase progettuale.

Ambiente marino bentonico nell'area di intervento

Fase di cantiere

Le attività di cantiere per la realizzazione delle opere in studio, come descritto nei capitoli precedenti, coinvolgono una superficie dell'imboccatura del porto che interessa una porzione di fondo naturale dove è stata individuata anche la presenza di macchie o ciuffi di *Posidonia oceanica*.

Si ipotizza quindi che la fase di cantiere per la realizzazione dell'ampliamento del porto sia da valutare in modo cumulativo nella successione delle attività di mitigazione/compensazione e di realizzazione delle opere di progetto. L'intervento di trapianto della *Posidonia oceanica* individuata all'interno dell'area di progetto, che diversamente non sopravvivrebbe durante la fase di cantiere per l'ampliamento del porto, dovrà quindi precedere la fase di costruzione o di movimentazione del fondale naturale.

La stima degli impatti sulle componenti biodiversità marina bentonica in fase di cantiere qui presentate, sono da valutare al netto delle interferenze potenziali dovute alla rimozione delle specie di pregio che rappresenta, di per se, la maggiore mitigazione e/o compensazione da valutare.

Si reputa quindi:

Qualità	Intensità	Tipo	Durata	Estensione	Valutazione Impatto	Giudizio Sintetico
Negativo	2	3	4	0	14	Forte

Calcolando l'indice di *Valutazione dell'Impatto* (VI) tramite l'espressione $VI = I \times (T+D+E)$ si ha:

$$VI = 2 \times (3+4+0) = 14,$$

si ha quindi come "Giudizio sintetico d'Impatto" un impatto "**Forte**".

Fase di esercizio

Per la valutazione dell'esercizio nel porto, considerando le precedenti valutazioni ambientali esperite nella fase di VAS del PRP e non modificando la tipologia delle attività eseguite nel porto non si prevedono nuovi impatti in questa fase progettuale.

6.1.1 Ipotesi di gestione delle fanerogame marine nell'area di intervento e/o impatto potenziale

Come anticipato, la presenza di esemplari di *Posidonia oceanica* sul fondale all'interno del perimetro dell'intervento in oggetto determina la necessità di prevedere delle attività orientate alla salvaguardia di questa specie protetta.

Per queste valutazioni si è preso a riferimento l'esperienza degli studi eseguiti sull'area vasta del Golfo di Follonica riportati nell'ambito del progetto LIFE SEPOSSO (Supporting Environmental governance for the *Posidonia oceanica* Sustainable transplanting Operations LIFE16 GIE/IT/000761). In questo studio sono reperibili: le condizioni per la realizzazione di opere, le misure di mitigazione e compensazione, le attività di monitoraggio e controllo, utili ad evitare, ridurre, prevenire gli impatti significativi sulle praterie di *Posidonia oceanica* ed a potenziare la loro protezione e ripristino dei servizi ecosistemici forniti da questo habitat.

In particolare, per quanto riguarda i contenuti minimi per la valutazione della Condizione Ambientale¹⁰ sito specifica, si presentano in forma di tabella le informazioni necessarie per la valutazione delle Misure di Mitigazione e/o di Compensazione prese in considerazione. A tal proposito, seguendo lo schema esemplificativo per la definizione di una condizione ambientale relativa agli ambiti di applicazione "Misure di mitigazione" e "Misure di compensazione" relativi ad interventi sulla *Posidonia oceanica* individuata e mappata nell'area di intervento dell'ambito portuale di Punta Ala, si suddividono le singole azioni come descritto ed indicato nella tabella 5a dello studio Life SEPOSSO sopra citato.

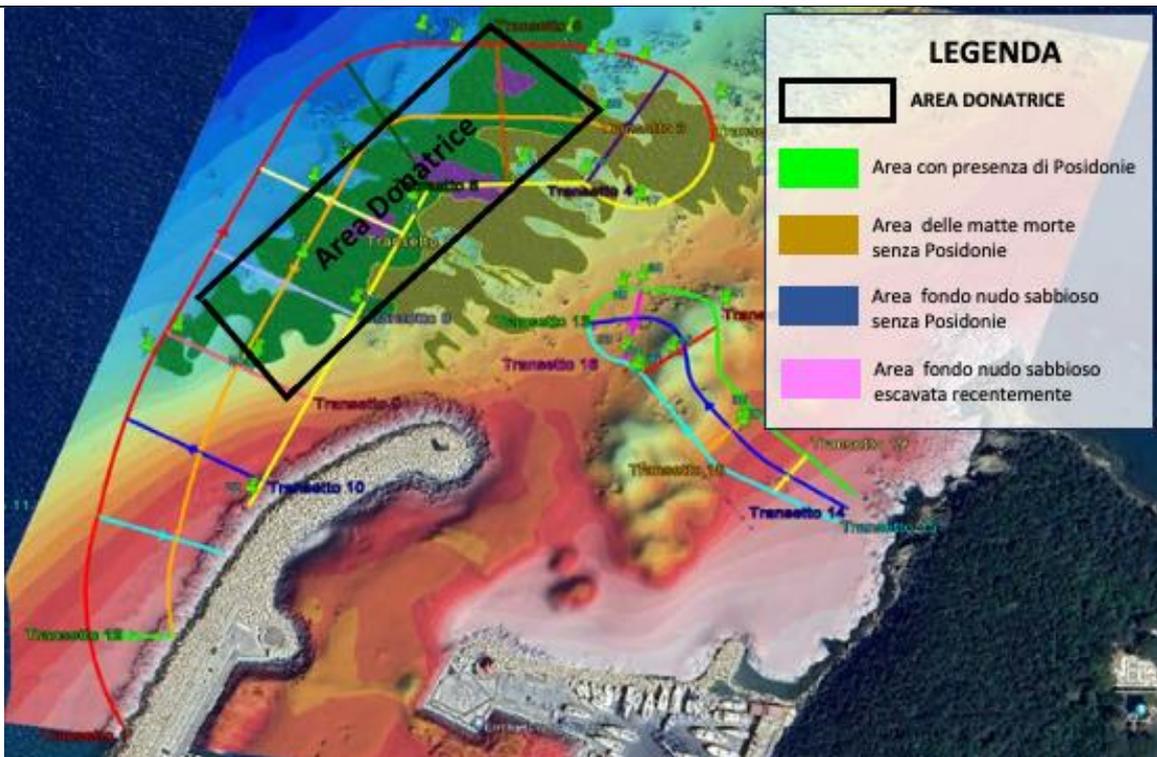
Di seguito si descrive la proposta di una Tabella di Condizione Ambientale presentata per l'area di intervento rispetto alla *Posidonia oceanica* presente nell'area vasta di impatto potenziale e nell'area di intervento del nuovo perimetro portuale del porto di Punta Ala.

La seguente disamina si basa principalmente sulle esperienze pregresse eseguite sulla Prateria del Golfo di Follonica dal 2014 quando è stato effettuato il primo trasferimento di grandi zolle di *Posidonia oceanica*. Quel trasferimento è stato realizzato mediante l'utilizzo di mezzi meccanici adeguati alle dimensioni delle zolle ed alle peculiarità del sito donatore caratterizzato da una prateria con matte alta e solida. Il trapianto del 2014 è stato realizzato nell'ambito della Valutazione di Impatto Ambientale delle attività previste dal Piano Regolatore Portuale del Porto di Piombino (LI). (AA.VV., 2019; Bedini et al., 2020).

¹⁰ Lucia V., D'Anna C., Pacione T., Paganelli D., Zenone A., Bertasi F., Cacciuni A., Bacci T. & La Porta B. *Approfondimenti degli Indirizzi metodologici per la predisposizione dei quadri prescrittivi nei provvedimenti di VIA: struttura della condizione ambientale. Fattore ambientale "Biodiversità" Praterie di Posidonia oceanica - habitat 1120*. LIFE SEPOSSO (LIFE16 GIE/IT/000761). Marzo 2022.*

MISURE DI MITIGAZIONE	Area vasta di intervento per la presenza nel Golfo di Follonica della Prateria a <i>Posidonia oceanica</i> habitat 1120* Area non inserita nelle Aree Natura 2000, nelle Aree Protette Nazionali, Regionali.
<p><i>Dovranno includere quegli interventi o attività, finalizzati a mitigare gli impatti sulle praterie, generati nelle fasi in "corso d'opera" del cantiere. La loro declinazione è specificatamente riferita al tipo di impatto generato dall'opera e dalla attività di cantiere per la realizzazione. Le misure di mitigazione devono, inoltre, tenere conto degli impatti cumulati che potrebbero insistere sui posidonieti, legati all'opera, al cantiere e alle precedenti pressioni individuate nell'area d'interesse.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lo schema di cantiere prevede che l'area di cantiere e di ormeggio dei mezzi marittimi sia sempre all'interno dell'ambito portuale in avanzamento. • Durante l'apporto dei materiali saranno posizionate panne di contenimento della torbidità a tutta altezza pronte ad essere aperte non appena si supera il livello di allerta delle torbidità preimpostato. • Monitoraggio specifico con sistema di preallerta e/o allerta. Con la previsione ultima di interruzione delle lavorazioni in caso di superamento dei limiti. 	

MISURE DI COMPENSAZIONE	Area di intervento per la presenza di esemplari di <i>Posidonia oceanica</i>
Pianificazione del trapianto di Posidonia	
<p><i>Per la messa a punto di una strategia decisionale sito-specifica, da effettuare prima di avviare un intervento di trapianto per compensare i danni generati ad una prateria da un'opera ...omissis, è necessario tenere conto dei diversi aspetti che riguardano la realizzazione di un trapianto:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • caratterizzazione e valutazione della prateria donatrice: <p>La porzione del fondo all'interno dello specchio acqueo del porto di Punta Ala indicata e mappata nello studio OIKOS 2024 in cui è stata individuata la presenza di una specifica area caratterizzata da <i>Posidonia oceanica</i>. Di fatto questa area indicata nella mappa in basso rappresenta l'area "donatrice". Questa area si sviluppa su una superficie di circa 13,4 Km², qui la Posidonia è stata rinvenuta insieme alle matte, per lo più a ciuffi o a macchie, oppure in modo puntiforme sugli affioramenti coerenti presenti sul fondo nudo. Nella mappa sotto riportata sono evidenziate le aree descritte nel testo.</p>	



• **caratterizzazione e valutazione del sito e della prateria ricevanti:**

Le aree delle praterie ricevanti, ipotizzate in prima istanza, sono quelle individuate nelle porzioni più degradate e/o a fondo nudo (bianche) presenti nella prateria più prossima posta a nord del promontorio di Punta Ala (area C) ed a quella posta a sud del promontorio (area B). Entrambe le aree ipotizzate hanno una superficie di circa 14 Km² su profondità paragonabili all'area donatrice. Qualora l'autorità responsabile dell'approvazione della procedura decidesse di optare per uno solo od entrambi i siti, la scelta in prima ipotesi andrebbe prioritariamente sull'area C, data la maggiore dimensione della prateria ricevente e la presenza di una prateria strutturata che circonda e funge da protezione sui tre lati la zona di trapianto. Nel caso di una scelta doppia questa potrebbe essere fatta assegnando una distribuzione delle superfici di trapianto tra le due aree B e C sempre ipotizzando che l'Area C sia da preferire all'Area B.

Nella mappa sotto riportata sono evidenziate le aree descritte nel testo.



- **valutazione del capitale naturale e dei servizi ecosistemici delle praterie donatrici e riceventi:**

Le aree della prateria donatrice versano in uno stato di forte degrado e conseguentemente i servizi ecosistemici resi sono in fase regressiva. Le praterie riceventi, dopo una prima fase di degrado ed a seguito degli interventi di ripascimento costiero e di protezione ambientale (es. per l'apposizione dei blocchi anti-strascico) che si sono succeduti negli ultimi anni dal 2021 sono state valutate nel loro complesso in un "Buono stato ecologico" pertanto i servizi ecosistemici resi presentano dei margini di miglioramento fino al grado di "Ottimo".

- **realizzazione di trapianti pilota per la selezione delle aree più idonee al trapianto:**

La prateria del Golfo di Follonica è già stata interessata da diversi interventi pilota per l'individuazione delle porzioni della prateria più idonee al trapianto (Trapianto PRP Porto Piombino 2014e quello eseguito da Terna 2022) e sono da considerarsi tra i migliori esempi di realizzazione di questi studi pilota.

- **selezione della tecnica di trapianto.**

La prateria del Golfo di Follonica è già stata interessata negli ultimi anni da diversi progetti di trapianto di Posidonia eseguiti sia con la tecnica delle "Talee" che con quella delle "Zolle". La prima tecnica si considera preferibile per la ricostruzione di piccole aree degradate su fondali preferibilmente coerenti e/o privi di matte. La seconda tecnica quella per Zolle si applica nei casi in cui la Posidonia si presenta il suo apparato di supporto radicale (di seguito anche solo Matte) di spessore superiore al metro. Infatti, il trapianto delle zolle di Matte sono da considerarsi l'elemento fondamentale per una futura e veloce ricostruzione nel più breve tempo possibile degli habitat degradati di posidonia e per la ricostruzione dell'Habitat di prateria al livello di Climax.

Per una disamina dettagliata degli aspetti elencati si rimanda al "Manuale per la pianificazione, realizzazione e monitoraggio dei trapianti di *Posidonia oceanica*" (La Porta e Bacci, 2022)¹¹ e alla "Guida Tecnica sulla valutazione economica degli impatti ambientali sulle praterie di *Posidonia oceanica*" (Cozzolino et al., 2021)¹².

Realizzazione del trapianto compensativo di Posidonia

La realizzazione del trapianto di P. oceanica rappresenta un intervento difficile e delicato per via dell'elevata complessità del sistema rappresentato dalle praterie stesse. La realizzazione corretta di un intervento di trapianto richiede quindi specifiche fasi e competenze tecnico-scientifiche. I principali aspetti da considerare nella fase di realizzazione del trapianto sono:

- *scelta del materiale biologico per il trapianto (talee e/o zolle);*

La scelta delle porzioni di Posidonia da prelevare si dovrebbe concentrare sulle porzioni maggiormente vegetate della Matte mappata e riscontrata da OIKOS nel 2024. La posidonia donatrice, nella porzione a basso fondale, si presenta con una distribuzione dei ciuffi di

¹¹ Bacci T., La Porta B. (2022). Manuale delle tecniche e delle procedure operative per il trapianto di *Posidonia oceanica*. LIFE SEPOSSO (LIFE 16 GIE/IT/000761), Roma. <https://lifeseosso.eu>

¹² Cozzolino G., Vassallo P., Bazzucchi D., Oprandi A., Piazzini A., Bacci T., La Porta B (2021). Guida Tecnica sulla valutazione economica degli impatti Ambientali sulle praterie di *Posidonia oceanica*. LIFE SEPOSSO (LIFE16 GIE/IT/000761), Roma. <https://lifeseosso.eu>

posidonia su matte di grande spessore questo ci permette ipotizzare una scelta accurata delle Zolle con Posidonia su matte a più alta densità fasci fogliari come il miglior materiale biologico da trapiantare.

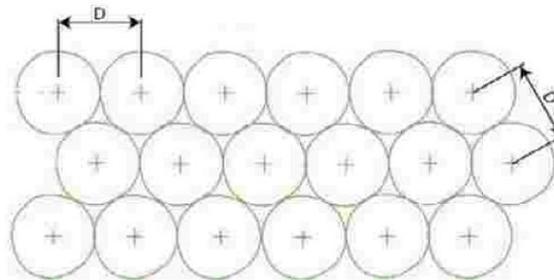
- *posizionamento dei moduli di trapianto.*

Non avendo il riferimento del sesto d’impianto usato nel trapianto di Piombino, si ipotizza di applicare un sistema di posizionamento delle zolle ipotizzato sull’esperienza del progetto Life natura SERESTO e/o con le indicazioni riportate nel manuale e nelle linee guida del quaderno ISPRA 12/2018 ⁶. Questa modalità di impianto è risultata valida ed è stata applicata con successo negli interventi di Ricostruzione (Restorations) degli habitat a Fanerogame marine presenti ed eseguiti nel Mare Adriatico.

Le attività di trapianto, se previste, dovranno necessariamente essere eseguite prima di tutte le altre attività sui fondali. L’attività di rimozione e di reimpianto una volta attivata dovrà essere eseguita in continuità; quindi, alla rimozione deve seguire il trasporto ed il riposizionamento nel luogo di destinazione finale delle zolle appena rimosse senza possibilità di uno stoccaggio temporaneo.

Per il posizionamento dei moduli (Zolle) di trapianto nella porzione a basso fondale della prateria in prossimità del margine superiore, il sesto di impianto potrebbe essere quello classico del tipo a “Quinconce” con un reticolo a maglie regolari di tipo triangolare o circolare, dove la zolla di reimpianto è posta al centro di cerchi e/o ai vertici dei triangoli i cui lati sono posizionati alla distanza (D) di circa 10 m per ogni metro quadro di zolla trapiantata.

Nel disegno sotto riportato viene evidenziato uno schema esemplificativo della modalità di reimpianto delle zolle di matte con ciuffi di *Posidonia oceanica* di tipo regolare con Sesto di Impianto di tipo a “Quinconce”.



Si considera, infine, che per il periodo di pianificazione delle attività di restauro della prateria sia più indicato il periodo di stasi vegetativa della pianta (fine autunno – inizio inverno).

Il trapianto di zolle di grandi dimensioni ha lo scopo di favorire lo sviluppo di singole chiazze di fanerogame, in grado di produrre elevate quantità di semi e rappresentare un centro di diffusione per la colonizzazione nelle aree circostanti.

Per la disamina dettagliata degli aspetti progettuali descritti nel testo si rimanda al “Manuale per la pianificazione, realizzazione e monitoraggio dei trapianti di *Posidonia oceanica*” (La Porta e Bacci, 2022) e al “Manuale delle tecniche e delle procedure operative per il trapianto di *Posidonia oceanica*” (Bacci e La Porta, 2022).

Monitoraggio del trapianto di Posidonia

Al fine di valutare l'efficacia di un intervento di trapianto, è opportuno pianificare specifici piani di monitoraggio. Il monitoraggio del trapianto di P. oceanica deve essere condotto considerando un numero significativo sia di aree sia di unità campionarie e a intervalli regolari predefiniti, e deve interessare un adeguato arco temporale. I parametri da monitorare, a prescindere dalla tecnica di trapianto selezionata, riguardano principalmente descrittori strutturali e funzionali delle praterie. Di seguito sono riportati i diversi aspetti che meglio

descrivono lo stato e la dinamica di crescita dei trapianti nelle differenti fasi di monitoraggio.

Il monitoraggio della prateria del Golfo di Follonica e nella porzione del promontorio di Punta Ala viene eseguito in modo sistematico e continuativo dall'ARPAT. Inoltre, dal 2018 al 2022 sulla prateria di *Posidonia oceanica* mediante calcolo dell'indice PREI e della densità della prateria in aree rappresentative con il "Monitoraggio Ambientale *ante, in corso e post operam* sulle acque superficiali marine, sulla spiaggia oggetto di ripascimento e sulle principali componenti ambientali - INTERVENTO 2016-DC-12 Recupero e riequilibrio del litorale di Punta Ala, Comune di Castiglione della Pescaia (CIG83281227BCD - CUPD94HI7000000006)"

Tale mole di dati, come anche quelli delle caratteristiche della qualità delle acque, sono da considerarsi un'ottima base di partenza per l'individuazione delle condizioni *ante operam* e per le verifiche *post operam* nel medio e lungo tempo.

Di seguito si riportano le principali informazioni da acquisire per il monitoraggio di breve e medio termine (fino a 5 anni)

- *Andamento temporale del numero medio di fasci per unità campionaria¹³ in rapporto al numero iniziale di fasci (espresso in %);*
- *Andamento temporale del numero di unità campionarie con numero di fasci pari a zero in rapporto al numero totale di unità campionarie monitorate (espresso in %);*
- *Andamento temporale del coefficiente di variazione, calcolato sul numero di fasci per unità campionaria- Metrica non applicabile per trapianti realizzati mediante zolle.*
- *Copertura dell'area colonizzata da *P. oceanica* trapiantata. Monitoraggio di lungo termine mediante talee (fino a 10 anni)*
- *Densità assoluta media (espressa al m²) dell'area di trapianto e della prateria naturale limitrofa;*
- *Copertura dell'area colonizzata da *P. oceanica* trapiantata;*
- *Fenologia e lepidocronologia dell'area di trapianto e della prateria naturale limitrofa;*
- *Valutazione del capitale naturale e dei servizi ecosistemici delle praterie trapiantate.*

Per una disamina dettagliata degli aspetti legati alla pianificazione e realizzazione del monitoraggio del trapianto di *Posidonia* si rimanda al "Manuale per la pianificazione, realizzazione e monitoraggio dei trapianti di *Posidonia oceanica*" (La Porta e Bacci, 2022)¹⁴.

Gestione del trapianto di *Posidonia*

*La gestione di un sito di trapianto di *Posidonia* è una fase essenziale per garantire il buon esito del trapianto stesso. Le azioni in essa previste riguardano specifici aspetti del trapianto così come diversi aspetti della governance dei trapianti.*

A solo scopo, indicativo ma non esaustivo, si riporta di seguito una lista delle attività da attuarsi per una corretta gestione delle aree oggetto di trapianto:

- *sostituzione delle fallanze;*
- *misure di protezione del trapianto;*
- *dismissione del trapianto in caso di esito negativo;*
- *accessibilità della documentazione.*

¹³ Per unità campionaria si intende l'unità oggetto di monitoraggio da cui si originano i nuovi fasci fogliari a partire da quelli iniziali. Per quanto concerne il trapianto mediante zolle l'unità campionaria è rappresentata dalla zolla.

6.2 Suolo e sottosuolo

Fase di cantiere

Alterazione della qualità del suolo dovuta a sversamenti accidentali

Lo sversamento accidentale di sostanze potenzialmente inquinanti al suolo risulta un'eventualità remota considerando la tipologia del cantiere in quanto tali sostanze saranno stoccate in apposite cisterne a tenuta stagna collocate su un basamento impermeabilizzato in cls di contenimento per l'eventuale fuoriuscita di olii, dotata di copertura impermeabile per evitare il contatto con le acque meteoriche e la loro conseguente contaminazione. In caso di un accidentale sversamento da un automezzo a seguito di un incidente, sarà predisposta una procedura d'emergenza che consentirà la rimozione degli inquinanti ed il loro corretto smaltimento ed il recupero adeguato e completo del sito interessato dall'evento accidentale.

Per quanto riguarda la possibile alterazione della qualità del suolo in fase di cantiere, si reputa:

Qualità	Intensità	Tipo	Durata	Estensione	Valutazione Impatto	Giudizio Sintetico
Negativo	0	2	2	1	0	Trascurabile

Calcolando l'indice di *Valutazione dell'Impatto* (VI) tramite l'espressione $VI = I \times (T+D+E)$ si ha:

$$VI = 0 \times (2+2+1) = 0,$$

si ha quindi come "Giudizio sintetico d'Impatto" un impatto "**Trascurabile**".

Fase di esercizio

Occupazione del suolo

L'obiettivo del progetto è garantire la sicurezza all'interno del bacino portuale realizzando un'opera di difesa della traversia di Grecale. Da qui, il prolungamento della Diga Foranea verso nord da una parte costituisce la difesa dalla azione delle onde dall'altra, per ovvie ragioni, va a costituire una nuova occupazione del suolo o, meglio, del fondale marino.

L'occupazione del nuovo suolo a mare è misurabile in circa 81.610 m².

Tale modifica, imprescindibile per soddisfare l'obiettivo della messa in sicurezza del porto, si reputa:

Qualità	Intensità	Tipo	Durata	Estensione	Valutazione Impatto	Giudizio Sintetico
Negativo	2	2	4	1	14	Forte

Calcolando l'indice di *Valutazione dell'Impatto* (VI) tramite l'espressione $VI = I \times (T+D+E)$ si ha:

$$VI = 2 \times (2+4+1) = 14,$$

si ha quindi come "Giudizio sintetico d'Impatto" un impatto "**Forte**".

Consumo di materie prime

In fase di cantiere si prevede un impatto imputabile al consumo di materie prime destinato alla realizzazione del prolungamento della diga foranea. Nella definizione delle modalità esecutive dei lavori è stata posta particolare attenzione al contenimento dei quantitativi di materiale da cava necessari per la realizzazione dell'intervento promuovendo il riutilizzo dei salpamenti e delle demolizioni delle opere marittime esistenti.

I materiali necessari per la realizzazione delle scogliere saranno reperiti da cave ubicate in prossimità dell'area portuale: a Venturina (LI) (Cava di Monte Valerio – 50 km), a Montorsaio (GR) (55 km) e a Campiglia Marittima (LI) (50 km).

I calcestruzzi saranno approvvigionati, per quanto possibile, negli impianti di betonaggio più prossimi al porto (Scarlino km 25, Grosseto km 45).

Per i trasporti via mare il porto attrezzato più vicino (banchine, piazzali, vie di comunicazione, ecc.) è quello di Piombino, distante 12 mn.

Per una descrizione più dettagliata del consumo di materie prime utilizzate si rimanda all'omonima relazione ed alla Relazione generale.

Il bilancio presenta:

- i) i quantitativi di materiale recuperati dalle attività di salpamento delle opere foranee esistenti,
- ii) i quantitativi di materiale approvvigionato da cava.

Il quantitativo dei materiali approvvigionati da cava è stato definito al netto di quello proveniente dalla demolizione delle opere esistenti, ipotizzando, come illustrato in seguito, un pieno recupero dei materiali provenienti dal salpamento.

Questo aspetto risulta ancor più rilevante ai fini dell'inserimento dell'opera nel contesto ambientale e paesaggistico. I massi provenienti dal salpamento verranno in parte ricollocati nella parte sommitale delle nuove opere, al fine di mantenere l'aspetto esterno coerente con l'aging delle opere di difesa della parte esistente. Tale previsione risponde alle disposizioni della Soprintendenza per i Beni culturali e Paesaggistici.

Complessivamente il materiale lapideo occorrente per la formazione delle scogliere, al netto dei quantitativi provenienti dai salpamenti delle scogliere esistenti, stimato complessivamente in 51.200 m³, è pari a circa 247.000 m³.

MATERIALE LAPIDEO DA SALPAMENTO SCOGLIERE ESISTENTI	
DIGA SOPRAFLUTTO ESISTENTE	Volume VPP (m³)
TOUT-VENANT	12500
MASSI NATURALI 3.5 - 8.0 t	8900
MASSI NATURALI 1.5 - 4.0 t	6200
MASSI NATURALI 0.5 - 1.5 t	11300
DIGA SOTTOFLUTTO ESISTENTE	Volume VPP (m³)
TOUT-VENANT	6200
MASSI NATURALI 0.5-1.5 t	1600
MASSI NATURALI 1.5-4.0 t	2900
MASSI NATURALI 1.5-3.0 t	1600
TOTALE MATERIALE LAPIDEO DA SALPAMENTO	51200
MATERIALE LAPIDEO APPROVVIGIONATO DA CAVA	
NUOVA DIGA SOPRAFLUTTO	Volume VPP (m³)
TOUT-VENANT	126400
MASSI NATURALI 500-1000 kg	22100
MASSI NATURALI 5.0 - 8.0 t	37200
MASSI NATURALI 1.5 - 4.0 t	2500
MASSI NATURALI 2.0 - 5.0 t	5300
MASSI NATURALI 50 - 500 kg	2500
MASSI NATURALI 1.0 - 3.0 t	300
MASSI NATURALI 40 - 200 kg	7300
NUOVA DIGA SOTTOFLUTTO	Volume VPP (m³)
TOUT-VENANT	9900
MASSI NATURALI 1.5 - 3.0 t	3800
MASSI NATURALI 40 - 200 kg	12800
BANCHINE, PIAZZALI E ALTRE OPERE	Volume VPP (m³)
TOUT-VENANT	6100
MASSI NATURALI 5 - 50 kg	4500
MASSI NATURALI 50 - 500 kg	1100
MASSI NATURALI 40 - 200 kg	5200
TOTALE MATERIALE LAPIDEO DA CAVA	247000

Per quanto riguarda il consumo di materie prime, sulla base di progetti simili seguiti dal gruppo di progettazione, si stima l'impatto come segue:

Qualità	Intensità	Tipo	Durata	Estensione	Valutazione Impatto	Giudizio Sintetico
Negativo	1	2	4	3	9	Lieve

Calcolando l'indice di *Valutazione dell'Impatto* (VI) tramite l'espressione $VI = I \times (T+D+E)$ si ha:

$$VI = 1 \times (2+4+3) = 9,$$

si ha quindi come "Giudizio sintetico d'Impatto" un impatto "Lieve".

6.3 Acque marino costiere

Fase di cantiere

Alterazione della qualità dell'ambiente idrico provocata dalle lavorazioni a mare (torbidità)

In fase di costruzione gli effetti ipotizzabili sulla matrice ambientale riguarderanno essenzialmente il temporaneo aumento della torbidità delle acque marine dovuto alla presenza dei mezzi e macchinari d'opera ed alle operazioni marittime.

Le lavorazioni più critiche per la generazione di torbida sono costituite dall'intervento di rimodellamento dei fondali, dal salpamento degli elementi di mantellata e prolungamento della nuova diga con versamento di tout-venant di cava, dalla posa in opera della mantellata di protezione e realizzazione della testata di chiusura con la mantellata di protezione e dal riempimento della colmata del Piazzale di Cantiere. Durante tali lavorazioni, al fine di intervenire in caso di torbida sarà prevista la predisposizione di sistema di panne atte a conterminare l'area di lavoro a mare che verranno aperte solo in caso di generazione torbida (monitoraggio visivo). Il monitoraggio del parametro, a valle del rilevamento visivo della torbida, sarà quindi attivato ogni ora per verificare, attraverso un turbidimetro, i livelli di NTU del parametro e l'eventuale spostamento del plume verso il largo. Si rimanda all'allegato PMA per maggiori dettagli.

Occorre, inoltre, sottolineare che la natura delle operazioni marittime coinvolgerà un numero ridotto di mezzi marittimi a vantaggio dell'incidenza delle operazioni marittime nella generazione di torbida. Si aggiunge, inoltre, che nella successiva fase progettuale sarà redatto un Piano per la gestione delle acque in uscita della vasca di colmata.

Per quanto riguarda l'alterazione della qualità dell'ambiente idrico in fase di cantiere si stima l'impatto come segue:

Qualità	Intensità	Tipo	Durata	Estensione	Valutazione Impatto	Giudizio Sintetico
Negativo	2	2	1	1	8	Lieve

Calcolando l'indice di *Valutazione dell'Impatto* (VI) tramite l'espressione $VI = I \times (T+D+E)$ si ha:

$$VI = 2 \times (2+1+1) = 8,$$

si ha quindi come "Giudizio sintetico d'Impatto" un impatto "**Lieve**".

Variazione dello stato di qualità ambientale dovuta ad eventuali sversamenti accidentali

Data la tipologia delle operazioni di cantiere non si prevede la possibilità di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti in mare.

Per quanto riguarda la possibile alterazione della qualità dell'acqua in fase di cantiere, si reputa:

Qualità	Intensità	Tipo	Durata	Estensione	Valutazione Impatto	Giudizio Sintetico
Negativo	0	2	1	1	0	Trascurabile

Calcolando l'indice di *Valutazione dell'Impatto* (VI) tramite l'espressione $VI = I \times (T+D+E)$ si ha:

$$VI = 1 \times (2+1+1) = 0,$$

si ha quindi come "Giudizio sintetico d'Impatto" un impatto "**Trascurabile**".

Si conferma che, come premesso, qualora fosse necessario verificare la qualità dei sedimenti da movimentare in ambito portuale, saranno effettuate le analisi ai sensi del D.M. 173/2016.

Fase di esercizio

In fase di esercizio non si ravvedono possibilità di insorgenza di impatti negativi sulla componente. Tuttavia, come premesso, il Marina di Punta Ala è dotato di sistemi di contenimento per intervenire prontamente in caso di sversamento di olii degli utenti del porto.

6.4 Atmosfera

Fase di cantiere

Le fasi di realizzazione dell'opera, di cui la fase di cantiere è quella maggiormente impattante, comporta con buona probabilità l'alterazione della qualità dell'aria.

Tale alterazione è legata ai flussi veicolari e marittimi impiegati dai mezzi di approvvigionamento e d'opera impiegati per l'approvvigionamento del cantiere e legati a:

- flussi terrestri impiegati per l'approvvigionamento del cantiere;
- mezzi di cantiere terrestri e marittimi;
- fasi di demolizione di opere;
- fasi di realizzazione di opere;

L'area di cantiere ubicata all'interno dell'area portuale, in una posizione a quota più bassa rispetto alla restante area cittadina risulta essere lontana da ricettori sensibili, permette di immaginare che vi siano scarse possibilità di produrre modifiche di rilievo alla qualità dell'aria esistente. La valutazione dell'impatto è stata oggetto di valutazione nella relazione specialistica di "20 012 DR A005 0 - Studio ricaduta a suolo inquinanti", per tale motivo si rimanda a tale elaborato per i dovuti approfondimenti.

Tuttavia, al fine di evitare l'insorgenza di situazioni di alterazione o superamento dei limiti di legge, sarà possibile adottare delle azioni di mitigazione di cui al successivo capitolo.

Sulla base delle zone portuali interessate dalle attività di realizzazione delle opere in progetto e della viabilità di cantiere che si articolerà esclusivamente all'interno dell'area portuale, nonché delle modalità di approvvigionamento dei materiali, per quanto riguarda la possibile alterazione della qualità dell'aria, si reputa:

Qualità	Intensità	Tipo	Durata	Estensione	Valutazione Impatto	Giudizio Sintetico
Negativo	1	2	2	1	0	Trascurabile

Calcolando l'indice di *Valutazione dell'Impatto* (VI) tramite l'espressione $VI = I \times (T+D+E)$ si ha:

$$VI = 1 \times (2+2+1) = 5,$$

si ha quindi come "Giudizio sintetico d'Impatto" un impatto "Assente/Trascurabile".

CO₂ prodotta durante il trasporto dei materiali lapidei

L'inquinamento prodotto dal trasporto dei materiali lapidei costituisce una delle problematiche ambientali più impattanti per l'intero progetto nella fase cantieristica.

Il porto di Marina di Punta Ala è collegato con la terraferma da un'unica strada di modeste caratteristiche trasportistiche che serve l'intero comprensorio turistico.

La strada costituisce l'unico collegamento e mal si adatta per ragioni strutturali ed ambientali ad un massivo utilizzo da parte di trasporti pesanti nella misura e caratteristiche necessarie.

L'Ambiente attraversato costituisce un lembo di maremma Toscana integra con molte specie di flora e fauna che potrebbero ricevere un impatto ambientale elevato.

In termini numerici si tratterebbe del trasporto via terra di circa 500.000 tonnellate di materiale per circa 40 mesi con una frequenza mensile di viaggi A/R di dumper e autocarri di circa 1200 unità pari a 120 autocarri al giorno nei periodi di picco con una frequenza oraria di circa 20 unità (uno ogni 4 minuti circa).

Per la sola CO₂ il trasporto esclusivo da terra implicherebbe un rilascio in atmosfera per circa 14.200 tonnellate.

Cava - Punta Ala via terra							
Mezzo di trasporto	Distanza [km]	Portata [t]	Velocità [km/h]	Consumo gasolio [l/t]	CO ₂ [kg/t]	Peso massi totale [t]	CO ₂ prodotta [kg]
Dumper	72,00	25,00	25,00	10,91	28,47	500.000,00	14.234.188,32

Tabella 6-1 Co2 prodotta con 100% trasporto via terra

Nell'ipotesi in cui il trasporto del materiale sia esclusivamente via mare, la CO₂ prodotta decresce a 6.900 tonnellate. Un'ipotesi di questo tipo risulterebbe di difficile realizzazione dal punto di vista costruttivo.

Cava - Piombino via terra							
Mezzo di trasporto	Distanza [km]	Portata [t]	Velocità [km/h]	Consumo gasolio [l/t]	CO2 [kg/t]	Peso massi totale [t]	CO2 prodotta [kg]
Dumper	25,00	25,00	40,00	3,05	7,96	500.000,00	3.979.206,00
Piombino - Punta Ala via mare							
Mezzo di trasporto	Distanza [mi]	Portata [t]	Velocità [mi/h]	Consumo gasolio [l/t]	CO2 [kg/t]	Peso massi totale [t]	CO2 prodotta [kg]
Bettoline	14,10	600,00	6,00	1,95	5,08	500.000,00	2.539.112,40
Paleggiamento e trasporto							
Mezzo di trasporto			Produzione oraria [t/h]	Consumo gasolio [l/t]	CO2 [kg/t]	Peso massi totale [t]	CO2 prodotta [kg]
Mezzo per paleggiamento			200,00	0,15	0,38	500.000,00	189.486,00
Mezzo per trasporto in diga			200,00	0,15	0,38	500.000,00	189.486,00
Totale							6.897.290,40

Tabella 6-2 CO₂ prodotta con 100% trasporto via mare

Pertanto, nella logica di ridurre sensibilmente l'impatto ambientale in Atmosfera e Rumore contenendo i costi di trasporto, si è indirizzato lo studio del progetto logistico di Cantierizzazione verso un trasporto maggioritario per via marittima, che sarà inserito nel contratto di Appalto per le imprese costruttrici.

Si è valutata quindi la possibilità di effettuare i trasporti delle materie lapidee via mare per l'80% complessivo. Con il trasporto per l'80% via Mare ed il restante via Terra il rilascio di CO₂ in atmosfera è stimabile in circa 8.400 tonnellate, con un risparmio di superiore al 40%.

Cava - Punta ala via terra							
Mezzo di trasporto	Distanza [km]	Portata [t]	Velocità [km/h]	Consumo gasolio [l/t]	CO2 [kg/t]	Peso massi totale [t]	CO2 prodotta [kg]
Dumper	72,00	25,00	25,00	10,91	28,47	10.000,00	2.846.837,66
Cava - Piombino via terra							
Mezzo di trasporto	Distanza [km]	Portata [t]	Velocità [km/h]	Consumo gasolio [l/t]	CO2 [kg/t]	Peso massi totale [t]	CO2 prodotta [kg]
Dumper	25,00	25,00	40,00	3,05	7,96	400.000,00	3.183.364,80
Piombino - Punta Ala via mare							
Mezzo di trasporto	Distanza [mi]	Portata [t]	Velocità [mi/h]	Consumo gasolio [l/t]	CO2 [kg/t]	Peso massi totale [t]	CO2 prodotta [kg]
Bettoline	14,10	600,00	6,00	1,95	5,08	400.000,00	2.031.289,92
Paleggiamento e trasporto							
Mezzo di trasporto			Produzione oraria [t/h]	Consumo gasolio [l/t]	CO2 [kg/t]	Peso massi totale [t]	CO2 prodotta [kg]
Mezzo per paleggiamento			200,00	0,15	0,38	400.000,00	151.588,80
Mezzo per trasporto in diga			200,00	0,15	0,38	400.000,00	151.588,80
Totale							8.364.669,98

Tabella 6-3 CO₂ prodotta con 80% trasporto via mare e 20% via terra

Fase di esercizio

Per quanto riguarda la possibile alterazione della qualità dell'aria in fase di esercizio, si reputa:

Qualità	Intensità	Tipo	Durata	Estensione	Valutazione Impatto	Giudizio Sintetico
Negativo	0	1	1	1	0	Trascurabile

Calcolando l'indice di *Valutazione dell'Impatto* (VI) tramite l'espressione $VI = I \times (T+D+E)$ si ha:

$$VI = 0 \times (1+1+1) = 0,$$

si ha quindi come "Giudizio sintetico d'Impatto" un impatto "**Assente/Trascurabile**".

6.5 Rumore

Fase di cantiere

Anche per la componente rumore, la fase di cantiere è quella maggiormente impattante e potrebbe comportare l'alterazione del clima acustico prodotto dai flussi veicolari e marittimi impiegati per l'approvvigionamento dei materiali al cantiere ed alla realizzazione delle opere in progetto e dovuti a:

- flussi terrestri impiegati per l'approvvigionamento del cantiere;
- mezzi di cantiere terrestri e marittimi;
- fasi di demolizione di opere;
- Fasi di realizzazione di opere;

Come detto, per la componente Atmosfera, in considerazione che l'area di cantiere sarà ubicata all'interno dell'area portuale in una posizione a quota più bassa rispetto all'area cittadina, lontana da ricettori sensibili, permette di stimare che possano esserci scarse possibilità di produrre modifiche di rilievo al clima acustico locale esistente.

Le uniche potranno essere dovute al traffico veicolare aggiuntivo che la realizzazione dell'opera comporterà e che è stata oggetto di valutazione nella relazione specialistica di "20 012 DR A006 0 - Studio previsionale impatto acustico".

Tuttavia, al fine di evitare l'insorgenza di situazioni di alterazione o superamento dei limiti di legge, sarà possibile adottare delle azioni di mitigazione.

L'impatto della componente rumore in fase di cantiere risulta essere "moderato" considerando che il clima acustico in alcuni punti subirà una perturbazione significativa dovuta alle attività di cantiere. Di contro, occorre sottolineare che l'impatto risulta localizzato e reversibile a medio termine, non altera in maniera permanente la matrice ambientale ed è mitigabile attraverso azioni di cui al successivo capitolo. Per quanto riguarda la possibile alterazione del clima acustico, si reputa:

Qualità	Intensità	Tipo	Durata	Estensione	Valutazione Impatto	Giudizio Sintetico
Negativo	2	2	2	1	10	Moderato

Calcolando l'indice di *Valutazione dell'Impatto* (VI) tramite l'espressione $VI = I \times (T+D+E)$ si ha:

$$VI = 2 \times (2+2+1) = 10,$$

si ha quindi come "Giudizio sintetico d'Impatto" un impatto "Moderato".

La valutazione dell'impatto è stata oggetto di valutazione nella relazione specialistica di "20 012 DR A006 0 - Studio previsionale impatto acustico", per tale motivo si rimanda a tale elaborato per i dovuti approfondimenti.

Fase di esercizio

Per quanto riguarda la possibile alterazione del clima acustico in fase di esercizio, si reputa:

Qualità	Intensità	Tipo	Durata	Estensione	Valutazione Impatto	Giudizio Sintetico
Negativo	0	1	1	1	0	Assente

Calcolando l'indice di *Valutazione dell'Impatto* (VI) tramite l'espressione $VI = I \times (T+D+E)$ si ha:

$$VI = 0 \times (1+1+1) = 0,$$

si ha quindi come "Giudizio sintetico d'Impatto" un impatto "**Assente/Trascurabile**".

6.6 Rifiuti

Fase di cantiere

In fase di cantiere gli eventuali rifiuti prodotti saranno opportunamente gestiti in maniera differenziata fin dall'origine della loro produzione, di seguito si elencano le modalità di deposito temporaneo per specifiche tipologie di rifiuti che saranno attuate durante le fasi lavorative di cantiere.

Rifiuti inerti: costituiti da scorie di cemento, calcestruzzi da demolizioni, così come anche le terre, tutti in forma solida sciolta o quantomeno palabile, saranno stoccati sia in cumuli sia in cassoni di tipo scarrabile. Se lo stoccaggio avverrà in cumuli, questi saranno realizzati su superfici in grado di evitare la contaminazione del terreno sottostante ove i rifiuti siano capaci di rilasciare sostanza inquinanti. Tali rifiuti saranno, inoltre, cautelativamente protetti dall'azione eolica del vento al fine di prevenire la diffusione di polveri.

Rifiuti in legno: gli eventuali i rifiuti legnosi, costituiti essenzialmente da imballaggi (pallets e cassette) e tavole saranno separate o separare gli imballaggi (pallets e cassette), per i quali è consentito il conferimento gratuito in piattaforme convenzionate.

Rifiuti da Imballaggi: i rifiuti da imballaggio saranno stoccati separatamente per tipologia, collocandoli in contenitori di adeguate dimensioni a seconda dei quantitativi stimati, non esposti alle intemperie considerando sempre la destinazione verso il recupero.

Rifiuti di metalli ferrosi e non ferrosi: i metalli ferrosi e non ferrosi saranno raccolti insieme attraverso un separatore magnetico; per essere in seguito sottoposte a differenti processi di recupero.

Per il deposito temporaneo delle tipologie di rifiuti sopra elencate, all'interno delle aree di cantiere, sono state previste opportune aree di stoccaggio collocate in modo da ottimizzare le operazioni di deposito e prelievo per il trasporto al giusto recapito finale.

L'area di deposito temporaneo sarà debitamente impermeabilizzata affinché sia evitata la percolazione nel terreno sottostante o il refluisce in mare attraverso le acque meteoriche di dilavamento.

Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti nell'ambito del cantiere, si reputa:

Qualità	Intensità	Tipo	Durata	Estensione	Valutazione Impatto	Giudizio Sintetico
Negativo	1	2	2	1	0	Trascurabile

Calcolando l'indice di *Valutazione dell'Impatto* (VI) tramite l'espressione $VI = I \times (T+D+E)$ si ha:

$$VI = 1 \times (2+2+1) = 5,$$

si ha quindi come "Giudizio sintetico d'Impatto" un impatto "**Trascurabile**".

Fase di esercizio

Produzione di rifiuti da unità da diporto e dei residui di carico

Come già anticipato, il Marina di Punta Ala, ha già in essere un accordo con l'Amministrazione Comunale per la raccolta dei rifiuti ed ha adibito specifiche zone, all'interno dell'area portuale, destinate allo stazionamento dei contenitori facilmente accessibili ai mezzi di prelievo e trasporto.

La raccolta (indifferenziata, multimateriale carta e organico) è conferita in due apposite isole ecologiche riservate poste a nord e a sud del fronte porto. L'impatto in fase di esercizio si reputa "Assente".

6.7 Popolazione e salute umana

Fase di cantiere

Nell'ambito del cantiere non è previsto l'uso di sostanze pericolose o nocive per la salute umana. In fase di costruzione i rifiuti saranno posizionati e sorvegliati entro apposite aree di stoccaggio, tali da non impattare sulle matrici ambientali limitrofe. I rifiuti verranno adeguatamente separati e successivamente smaltiti secondo le disposizioni vigenti in materia.

Come riscontrato dagli studi previsionali condotti l'aumento di rumore e l'emissione di gas e polveri dovuti alle lavorazioni di cantiere e dunque alla circolazione di mezzi terrestri e marittimi non si reputa possano avere impatti negativi poiché le immissioni citate restano al di sotto nei limiti concessi dalla normativa.

Occorre comunque anticipare che il progetto prevede un complesso di mitigazioni che potranno essere attivate in caso di superamenti in base a quanto sarà accertato con il monitoraggio delle componenti Aria e Rumore.

Qualità	Intensità	Tipo	Durata	Estensione	Valutazione Impatto	Giudizio Sintetico
Negativo	0	2	2	1	0	Trascurabile

Calcolando l'indice di *Valutazione dell'Impatto* (VI) tramite l'espressione $VI = I \times (T+D+E)$ si ha:

$$VI = 0 \times (2+2+1) = 0,$$

si ha quindi come "Giudizio sintetico d'Impatto" un impatto "**Trascurabile**".

Fase di esercizio

L'incremento dei posti barca previsto dal progetto è limitato, ovvero pari a 141 con i quali si arriva ad un totale di 973 posti barca a fronte di un massimo autorizzato di 1000 ormeggi.

Per quanto concerne i mezzi che circoleranno all'interno dell'area portuale si ricorda che questi sono soggetti alle prescrizioni ed alle verifiche di legge per le quali sono autorizzati a circolare. Le emissioni dei mezzi impiegati nell'area del Cantiere Navale rispetteranno quindi le disposizioni del Decreto di compatibilità ambientale in materia di emissioni sotto la responsabilità del Gestore del Cantiere come previsto dagli obblighi contrattuali (si rimanda anche ai contenuti che saranno sviluppati nel Piano di ambientale di cantierizzazione).

Fatte tali considerazioni e considerando la collocazione del porto distante da centri cittadini ed anche dai nuclei residenziali posti a tergo del porto, e valutando che comunque il progetto rappresenta un ampliamento di un porto esistente, si reputa che la fase di esercizio del progetto in studio non produca un carico maggiore di emissioni tali (acustiche e di ricadute al suolo degli inquinanti) da poter generare ripercussioni sulla salute umana e quindi si reputa nullo l'impatto sanitario.

Qualità	Intensità	Tipo	Durata	Estensione	Valutazione Impatto	Giudizio Sintetico
Negativo	0	2	2	1	0	Trascurabile

Calcolando l'indice di *Valutazione dell'Impatto* (VI) tramite l'espressione $VI = I \times (T+D+E)$ si ha:

$$VI = 0 \times (2+2+1) = 0,$$

si ha quindi come "Giudizio sintetico d'Impatto" un impatto "**Trascurabile**".

6.8 Consumi energetici, di gas ed idrici

A seguire si riportano le valutazioni dei possibili impatti in relazione ai consumi futuri di energia, gas e acqua per lo stato di progetto.

Tali elaborazioni sono state effettuate in relazione ai dati di base (consumi, rendimenti, etc) desunti dai progetti preliminari degli impianti in oggetto forniti dal Marina di Punta Ala.

Si rimanda agli elaborati allegati per ulteriori dettagli.

6.8.1 Impianti elettrici

Fase di cantiere

In fase di realizzazione dell'intervento, la gestione del cantiere, sulla base di interventi analoghi non si ritiene possa determinare impatti in termini di consumi energetici, di gas ed idrici.

Fase di esercizio

L'impatto sui consumi dovuto al futuro ampliamento è stato valutato incrementando:

- del 90% i consumi provenienti dalla banchina;
- del 90% i consumi provenienti dal cantiere navale;
- del 15% i consumi provenienti dall'illuminazione;
- del 10% i consumi provenienti dalle pompe;
- del 15% i consumi provenienti dagli uffici e dai servizi.

Pertanto, pur lasciando invariato il consumo di gas metano, il nuovo assetto energetico della MPA prevede tendenzialmente un consumo annuo di circa 1.312.000 kWh, di cui circa 1.181.000 kWh da imputare esclusivamente all'impianto elettrico.

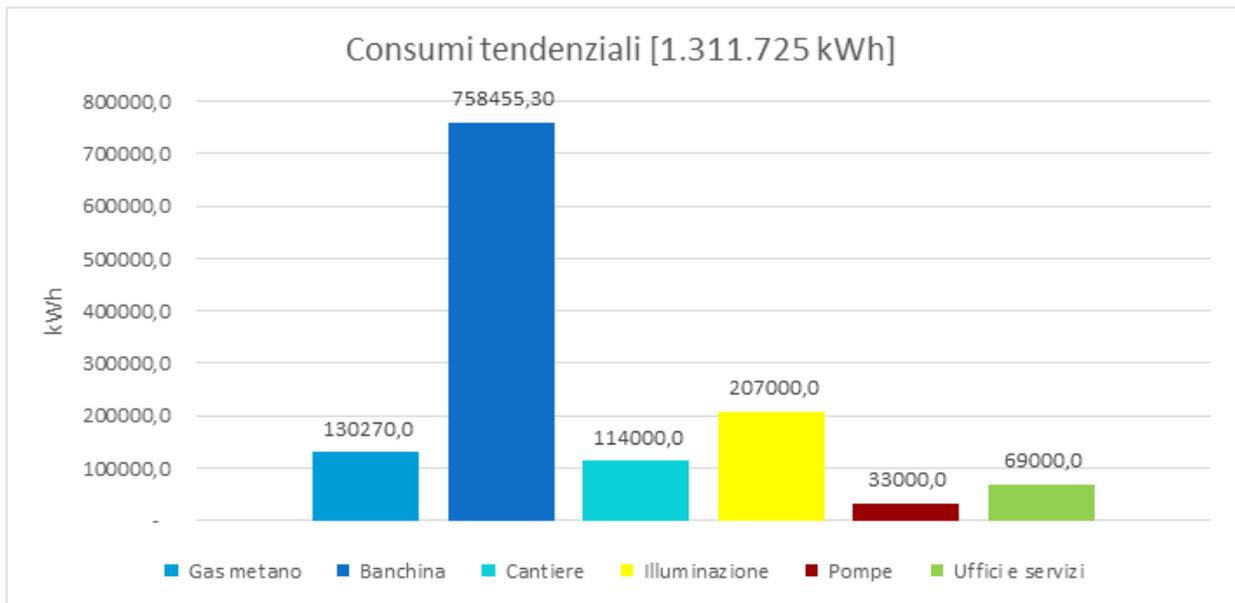


Figura 6-1 Consumi tendenziali energia elettrica e gas metano [kWh]

Reingegnerizzazione impianti elettrici

Il progetto di reingegnerizzazione di MPA punta ad abbattere l'incremento di consumo energetico sopra descritto e dovuto agli effetti del progetto di ampliamento, riportando il bilancio energetico complessivo a valori confrontabili con quelli esistenti.

Il progetto di ottimizzazione energetica prevede i seguenti interventi:

- nuove reti di distribuzione in MT e rifasamento;
- nuove reti di distribuzione in BT con cavi maggiorati;
- illuminazione a led;
- pannelli fotovoltaici e sistemi di stoccaggio di energia elettrica con batterie;
- pannelli solari per produzione ACS nei blocchi servizi;
- sistemi di controllo e nuova gestione delle pompe di sollevamento;
- sistema di monitoraggio dei consumi.

Oltre a questi interventi potranno essere installati sistemi di controllo illuminazione (vedi uffici) con controllo presenza e schermature solari sulle vetrate degli uffici e della torre esposte a sud.

Nuove reti di distribuzione MT e rifasamento

L'installazione di nuove cabine di trasformazione MT/BT (nel nostro caso una cabina P3 per alimentare le utenze della parte terminale della diga foranea attuale e futura e una nuova cabina P4 nella zona della banchina nord che andrà ad alimentare le utenze della banchina Hidalgo e del cantiere attuale e nuovo) può offrire diversi vantaggi dal punto di vista dell'efficientamento energetico. Ecco alcuni di essi:

- riduzione delle perdite di trasmissione: le cabine di trasformazione consentono di distribuire l'elettricità a tensioni più elevate (media tensione) su lunghe distanze, riducendo le perdite di trasmissione rispetto alla distribuzione a bassa tensione. Le perdite di trasmissione sono proporzionali al quadrato della corrente e inversamente proporzionali alla tensione; quindi, trasmettere a tensioni più elevate può ridurre significativamente le perdite;
- miglioramento dell'efficienza del sistema: utilizzando una cabina di trasformazione MT/BT, è possibile ridurre le perdite di energia nel sistema complessivo, migliorando l'efficienza complessiva del sistema elettrico;
- riduzione del carico sull'infrastruttura esistente: distribuendo l'elettricità a tensioni più elevate, si può ridurre il carico sull'infrastruttura esistente, come cavi e trasformatori. Ciò può contribuire a prolungare la durata della vita utile degli impianti e a ridurre i costi di manutenzione;
- gestione più efficiente del carico: le cabine di trasformazione consentono una migliore gestione del carico, distribuendo l'elettricità in modo più equilibrato e ottimizzato. Questo può contribuire a ridurre i picchi di carico e a migliorare l'efficienza complessiva del sistema elettrico;
- integrazione con fonti di energia rinnovabile: le cabine di trasformazione possono essere progettate per integrare facilmente fonti di energia rinnovabile, come l'energia fotovoltaica, consentendo una distribuzione più efficiente e sostenibile dell'energia;
- controllo e monitoraggio avanzato: le moderne cabine di trasformazione possono essere dotate di sistemi avanzati di controllo e monitoraggio che consentono una gestione più efficiente dell'energia, con la possibilità di ottimizzare il consumo e identificare potenziali inefficienze.

In conclusione, l'installazione di una cabina di trasformazione MT/BT può contribuire significativamente all'efficientamento energetico complessivo del sistema, riducendo le perdite di trasmissione, migliorando l'efficienza del sistema e consentendo una gestione più efficiente del carico e dell'energia anche ai sensi della norma CEI 64-8 (ottava edizione).

Le conseguenti nuove reti di MT ed un sistema aggiornato di rifasamento nel quadro del cantiere navale consentirà un risparmio pari a circa 26.700 kWh con i seguenti interventi:

- riduzione del sovraccarico dei rami esistenti;
- possibilità di alimentare le utenze con meno dispersione grazie alla alimentazione più prossima delle utenze con l'installazione di nuove cabine elettriche di trasformazione MT/BT rispetto alle attuali P1 e P2;
- ottimizzazione dei trasformatori con livelli operativi più bassi e a temperatura ridotta.

Nuove reti di distribuzione BT con cablaggio maggiorato

La nuova rete di distribuzione a BT, grazie alla presenza di cabine MT/BT più prossime alle utenze, consentirà un minore effetto Joule di dispersione del calore con un risparmio di circa 72.000 kWh.

Esempio riduzione delle perdite per effetto Joule:

Per confermare quanto sopra detto possiamo prendere ad esempio un carico attuale (per esempio le utenze del cantiere navale) di circa 50 kW.

Attualmente le utenze del cantiere sono alimentate direttamente dalla cabina P1 e si trovano ad una distanza di circa 300÷350 metri.

Per avere una caduta di tensione inferiore o uguale a circa il 2% (si deve tener conto della caduta di tensione dei tratti terminali) occorre avere a disposizione di cavi (tipo EPR FG7) con sezioni di 150 mmq.

Le perdite per effetto Joule $\Delta P\%$ con le suindicate sezioni sono pari a circa 1.81%.

l'installazione della cabina P4 comporta una riduzione della lunghezza dei cavi a circa 50 metri e per mantenere la caduta di tensione sotto il 2%, come visto precedentemente, possiamo utilizzare, a parità di correnti lb assorbite, un cavo di sezione pari a 35 mmq e una perdita per effetto Joule $\Delta P\%$ pari a circa 1.27%.

Abbiamo quindi una riduzione delle perdite pari a circa il 40%.

Inoltre, sempre rimanendo nell'esempio del cantiere navale, occorre tenere conto che, a fronte dei costi di installazione della nuova cabina, abbiamo una riduzione dei costi per l'acquisto dei cavi elettrici.

Il cavo da 150 mmq con cavi FG16R 1x150 mmq ha un costo di circa 25 € al metro e per l'alimentazione come sopra indicato avrà un costo pari a più del doppio del cavo da 35 mmq.

Illuminazione a LED

L'illuminazione a LED verrà adottata in sostituzione di quella esistente e per l'impianto di illuminazione a servizio dell'ampliamento, consentendo un risparmio stimabile in 124.000 kWh.

Allo stato attuale, l'illuminazione in porto è garantita da:

- 70 lampioni: ciascun lampione è dotato di 4 lampade per un totale di 280 corpi illuminanti con lampade illuminanti a basso consumo (20 W) che, in caso di guasto, vengono sostituite con lampade a LED di potenza pari a 7÷8 W. Considerando 4.380 ore/anno, il consumo complessivo dovuto ai lampioni è pertanto pari a $280 \times 0,02 \times 4.380 = 24.528$ kWh;
- 350 colonnine con luce seagna passo: ogni colonnina ha una lampada a basso consumo da 20 W che, in caso di guasto, viene sostituita con una lampada a LED di potenza pari a

7÷8 W. Considerando 4.380 ore/anno, il consumo complessivo dovuto alle colonnine è pertanto pari a $350 \times 0,02 \times 4.380 = 30.660$ kWh.

A questi consumi devono sommarsi quelli derivanti dall'illuminazione dell'autorimessa, degli uffici, della torre di controllo e di tutti gli altri locali presenti in porto, per un totale di 124.812 kWh, per un totale di 180.000 kWh annui.

Ad ampliamento concluso, qualora non si procedesse alla sostituzione dei corpi luminosi, si avranno:

- circa 85 lampioni: ipotizzando l'adozione degli stessi lampioni si ottiene un totale di 340 corpi illuminanti per un consumo complessivo pari a $340 \times 0,02 \times 4.380 = 29.784$ kWh;
- circa 410 colonnine con luce segna passo: ipotizzando di nuovo una luce per ciascuna colonnina si ottiene un consumo complessivo pari a $410 \times 0,02 \times 4.380 = 35.916$ kWh.

Applicando ai rimanenti consumi (autorimessa, torre, uffici e altri locali) un incremento pari a circa il 15%, si ottiene complessivamente un consumo annuo pari a circa 207.000 kWh.

Considerando la completa sostituzione delle lampade attuali con quelle a LED si ottiene:

- lampioni: $340 \times 0,008 \times 4.380 = 11.913$ kWh;
- colonnine con luce segna passo: $410 \times 0,008 \times 4.380 = 14.366$ kWh;
- altri consumi: 56.415 kWh.

Il consumo complessivo a valle dell'adozione di sole lampade a LED arriva quindi a circa 83.000 kWh rispetto ai 207.000 kWh tendenziali.

Pannelli fotovoltaici e sistemi di stoccaggio dell'energia elettrica

L'adozione di pannelli fotovoltaici, da installare sulla copertura degli uffici e del capannone dal cantiere navale, e di sistemi di batterie consentirà un risparmio di circa 118.600 kWh, ottenibili attraverso l'installazione di un impianto da 80 kW di potenza installata (circa 400 mq di superficie utile).

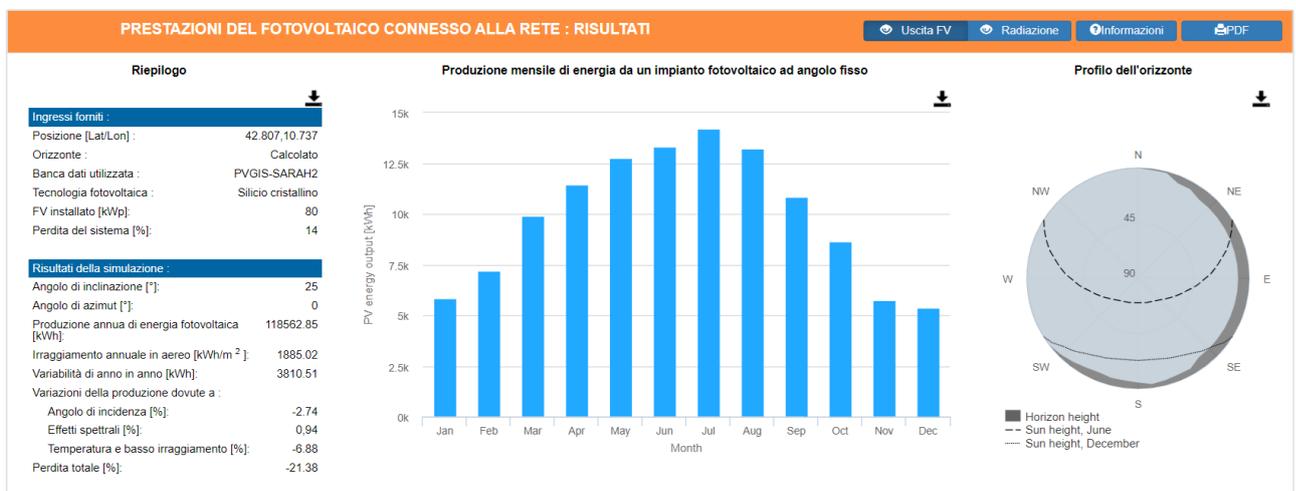


Figura 6-2 Simulazione con potenza installata pari a 80 kW

Pannelli solari per produzione ACS

I pannelli solari verranno invece utilizzati per la produzione di Acqua Calda Sanitaria e saranno adottati per i bagni a servizio del pubblico, degli uffici, degli edifici di servizio e del cantiere navale. Il risparmio è stimabile in circa 30.000 kWh.

Sistemi di controllo e nuova gestione delle pompe di sollevamento

Attualmente, all'interno del porto, sono presenti 18 impianti di sollevamento con pompe di potenza media pari a 1,5 kW cadauna, per una potenza complessiva di circa 27 kW. Considerando 3 ore/giorno di lavoro per questi impianti si ottiene un consumo di circa 30.000 kWh annui.

Considerando, nello scenario di progetto, l'installazione di 2 nuove pompe di sollevamento a servizio della nuova area maxy yacht (Diga Foranea Maestrale), i consumi annui tendenziali saranno circa pari a 33.000 kWh.

L'utilizzo di inverter o soft starter per alimentare pompe può influenzare significativamente l'efficienza energetica e i costi operativi. Vediamo le differenze e i risparmi associati a ciascuna opzione.

L'installazione di inverter:

- consente di modulare la velocità del motore, adattandola alle esigenze del carico;
- consente di ridurre, quando le pompe funzionano a velocità ridotta (ad esempio, durante il carico parziale) la potenza erogata, risparmiando energia, pur considerando le perdite dell'inverter stesso;
- consente di migliorare l'efficienza quando si riduce la portata di un fluido senza ricorrere a strozzature meccaniche, pur essendo più costosi dei soft starter.

Installare i Soft Starter invece:

- permette di limitare la corrente di avviamento del motore, riducendo l'usura meccanica durante l'avviamento;
- non offre un risparmio energetico diretto se il motore funziona sempre alla massima velocità (ad esempio, pompe che non richiedono modulazione), ma riduce l'usura meccanica e prolunga la vita del motore;
- non modifica l'efficienza del motore, ma può essere utile per avviamenti più morbidi;
- non offre la stessa flessibilità di controllo della velocità, ma risulta meno costosa dell'installazione degli inverter.

In sintesi, se l'obiettivo principale è il risparmio energetico, gli inverter sono la scelta migliore quando è necessario modulare la velocità.

La percentuale di risparmio energetico dipende da vari fattori, tra cui il tipo di pompa, il carico di lavoro e l'utilizzo specifico. Tuttavia, possiamo fare alcune stime generali.

Per quanto riguarda gli inverter:

- se le pompe richiedono una modulazione della velocità (ad esempio, per regolare il flusso), l'utilizzo di un inverter può portare a un risparmio energetico significativo;
- In media, gli inverter possono ridurre il consumo energetico del 10-50% rispetto all'avviamento diretto a velocità fissa.

Per quanto riguarda invece i Soft Starter:

- se le pompe funzionano sempre alla massima velocità e non richiedono modulazione, il soft starter non offre un risparmio energetico diretto;
- tuttavia, il soft starter può contribuire a prolungare la vita del motore, riducendo le spese di manutenzione e sostituzione.

L'installazione di sistemi di controllo motori e utilizzo di inverter/soft-start porterà ad un risparmio medio stimabile in circa 6.600 kWh (circa il 20% del consumo annuale).

La reingegnerizzazione e nuova gestione delle pompe comporterà invece un ulteriore risparmio di circa 15.000 kWh.

Sistemi di monitoraggio dei consumi elettrici

Oltre agli interventi descritti in precedenza, si dovrà sicuramente implementare un sistema di monitoraggio dei consumi elettrici. Questi sistemi di monitoraggio consentiranno:

- la misura dell'energia elettrica consumata da apparecchiature o linee specifiche all'interno di un impianto, utilizzando sensori di corrente (trasformatori amperometrici) e sensori di tensione;
- la raccolta e l'elaborazione dei dati registrati, visualizzabili su un'interfaccia utente.

Tutto ciò permette di:

- ottimizzare l'uso dell'energia identificando i picchi di consumo e, ad esempio, evitando il funzionamento simultaneo di apparecchiature ad alto consumo. Ciò consente, in funzione della frequenza e dell'entità dei picchi di carico, un risparmio energetico che può variare dal 5% al 20%;
- monitorare e segnalare eventuali anomalie come sovraccarichi o guasti, consentendo interventi tempestivi con la possibile prevenzione di sprechi e danni. A ciò corrisponde un risparmio indiretto sui consumi e la possibile riduzione dei costi di manutenzione;

- pianificare l'energia necessaria e sfruttare tariffe e orari convenienti grazie alla conoscenza dei consumi, con un conseguente risparmio variabile tra il 2% e il 10%;
- ridurre le spese di manutenzione e prolungare la vita utile grazie al monitoraggio dei motori e delle apparecchiature, a cui corrisponde un risparmio tra il 5% e il 15%.

In base a questi fattori, un sistema di monitoraggio ben implementato porterà cautelativamente a un risparmio energetico di circa il 10% dei consumi tendenziali totali del porto, pari a circa 99.000 kWh.

Gli strumenti più comuni da adottare in quest'ottica sono:

- Power Meter: misura l'energia attiva e reattiva;
- Data Logger: registra i dati nel tempo per analisi approfondite;
- Interfaccia Web o Software: per visualizzare i dati e generare report.

In conclusione, i sistemi di monitoraggio consentono di ottimizzare i consumi, ridurre gli sprechi e migliorare l'efficienza energetica.

Nuove utenze

Maggiori consumi saranno invece da ascrivere all'adozione di:

- pompe di calore per l'impianto di climatizzazione degli uffici e di servizio (pur considerando che l'adozione di pompe di calore permetterà di azzerare il consumo di gas metano);
- impianto di dissalazione per la produzione di acqua industriale;
- impianto di trattamento delle acque di lavaggio e di prima pioggia del cantiere.

L'impatto sui consumi di quest'ultimo non verrà considerato perché parte dell'incremento già considerato per l'intero cantiere navale. Questo permetterà comunque il riutilizzo integrale delle acque di lavaggio e di quelle meteoriche di prima pioggia del piazzale del cantiere navale.

Pompe di calore per impianto di climatizzazione

L'impianto di climatizzazione a pompa di calore assorbirà circa 70.000 kWh ed agirà in sostituzione dell'impianto termico a gas e degli impianti spot meno efficienti (attualmente il consumo contabilizzato è pari a 130.000 kWh). Questo maggior consumo elettrico permetterà pertanto di azzerare il consumo di gas metano e consentirà anche la produzione di acqua calda sanitaria con un risparmio energetico di circa 60.000 kWh.

Impianto di dissalazione

L'impianto di desalinizzazione permetterà, insieme a quelli di trattamento delle acque di lavaggio e di prima pioggia del cantiere, di soddisfare interamente il futuro fabbisogno del porto di acqua industriale, rendendo il Marina di Punta Ala completamente autonomo per questa utenza.

Per calcolare la produzione da richiedere all'impianto sono stati analizzati i consumi di acqua industriale per il periodo luglio - dicembre del 2023.

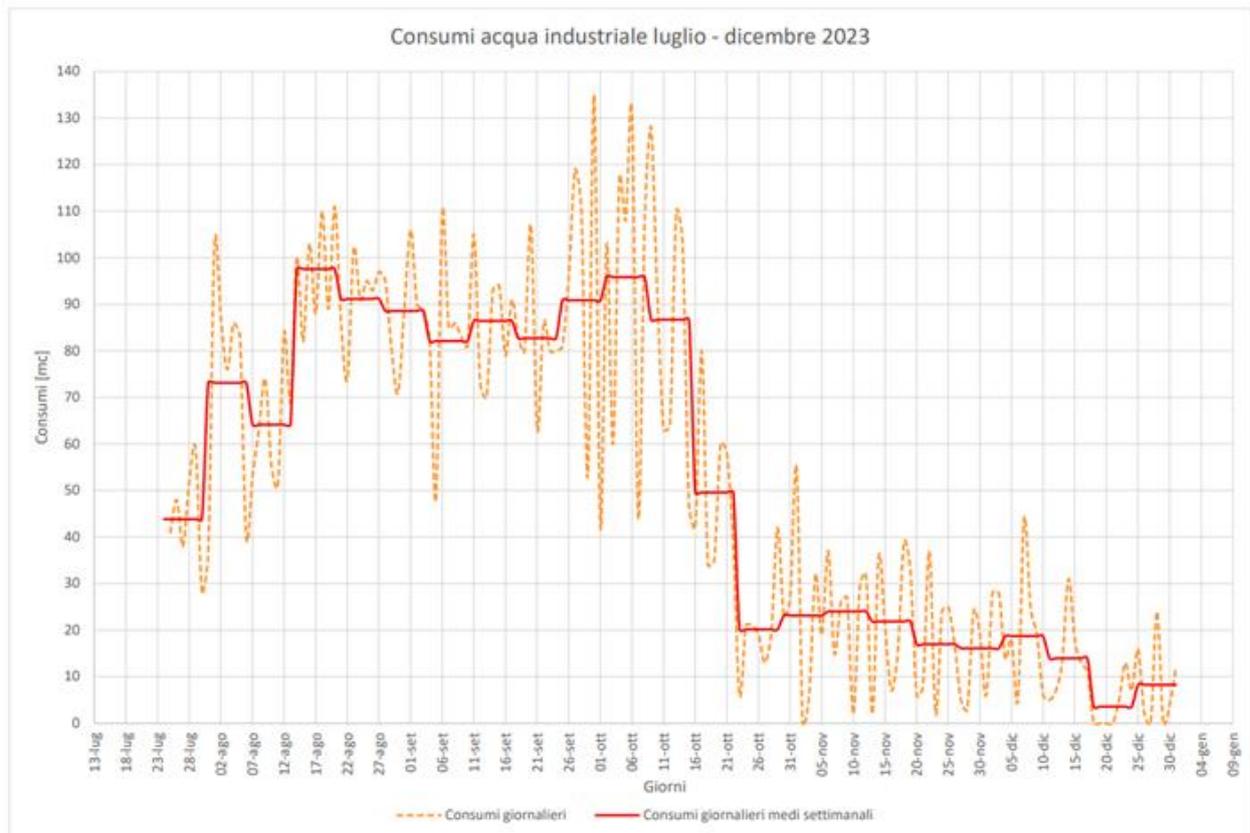


Figura 6-3 Consumi acqua industriale luglio – dicembre 2023

L'impianto di desalinizzazione scelto consentirà una produzione massima giornaliera di 160 mc e permetterà la copertura anche dei picchi di richiesta registrati. Per lo stoccaggio dell'acqua prodotta sono previsti dei serbatoi di circa 200 mc di volume complessivo. Come già anticipato, si specifica che questi serbatoi non sposteranno oltre la quota esistente.

Un impianto di questo tipo che garantisca una produzione giornaliera di 160 mc e in grado di produrre anche acqua potabile permette:

- di soddisfare l'intero fabbisogno futuro di acqua industriale;
- parte del fabbisogno futuro di acqua potabile.

Nella Tabella sottostante vengono riportati i consumi futuri di acqua industriale e potabile e i metri cubi prodotti dai nuovi impianti di trattamento delle acque di lavaggio del cantiere e di dissalazione.

Tipologia di utenza	Consumi porto [mc]	Consumi cantiere [mc]	Produzione imp. trattamento H2O di lavaggio [mc]	Produzione impianto di dissalazione [mc]	Bilancio complessivo [mc]
Acqua industriale	21.604	1.620	-1.134	-20.470	0
Acqua potabile	20.917	-	-	-14.290	6.627

Tabella 6-4 Consumi e produzione futura acqua industriale e potabile

Complessivamente l’impianto dovrà pertanto produrre circa 34.700 mc/anno, a cui corrisponde un consumo annuo di circa 104.300 kWh (circa 3 kWh al metro cubo).

Nella Figura seguente si riporta il bilancio dei consumi di energia elettrica prodotto dalla reingegnerizzazione degli impianti elettrici.

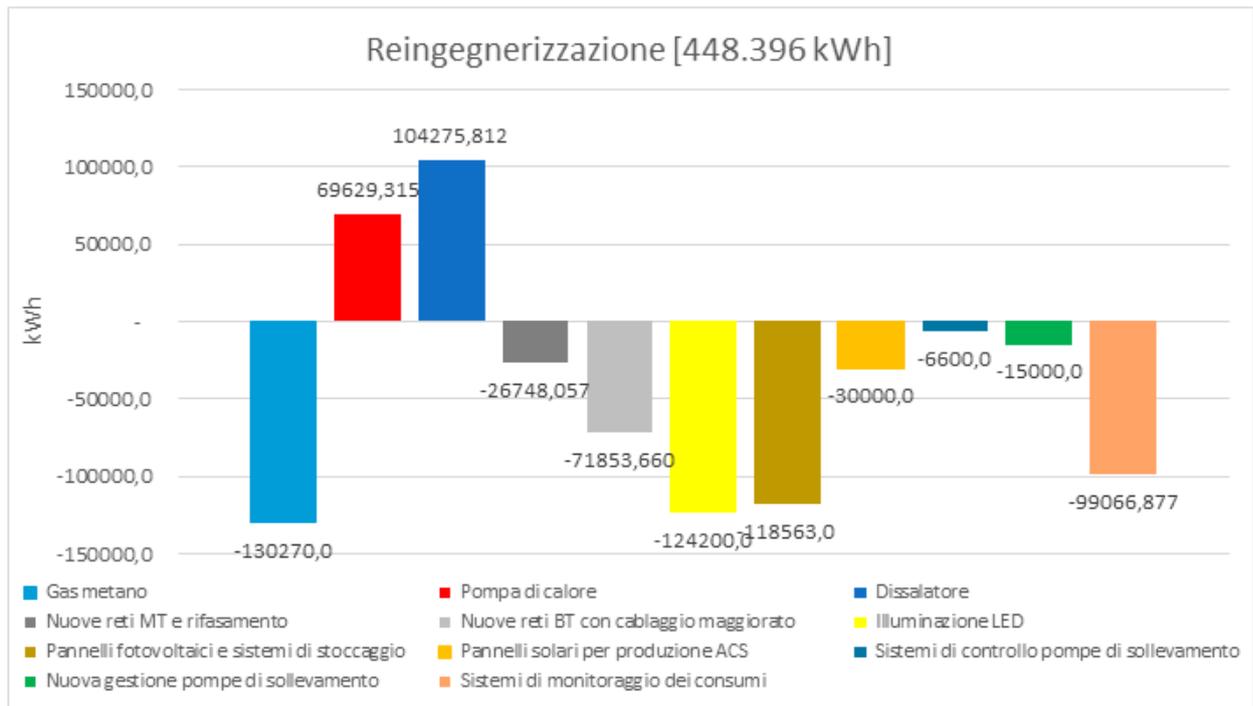


Figura 6-4 Impatto della reingegnerizzazione degli impianti elettrici

Bilancio energetico

In conclusione, la reingegnerizzazione degli impianti elettrici consentirà, rispetto ad un consumo tendenziale senza interventi pari a circa 1.312.000 kWh, un risparmio a regime di circa 448.000 kWh annui, portando il consumo energetico complessivo a circa 863.000 kWh annui rispetto ai circa 860.000 kWh attuali.

Gli interventi descritti permettono inoltre l’azzeramento del consumo di acqua industriale e di gas metano e la riduzione di richiesta al gestore di acqua potabile, con conseguente impatto positivo sia sul bilancio energetico che sul bilancio complessivo delle risorse.

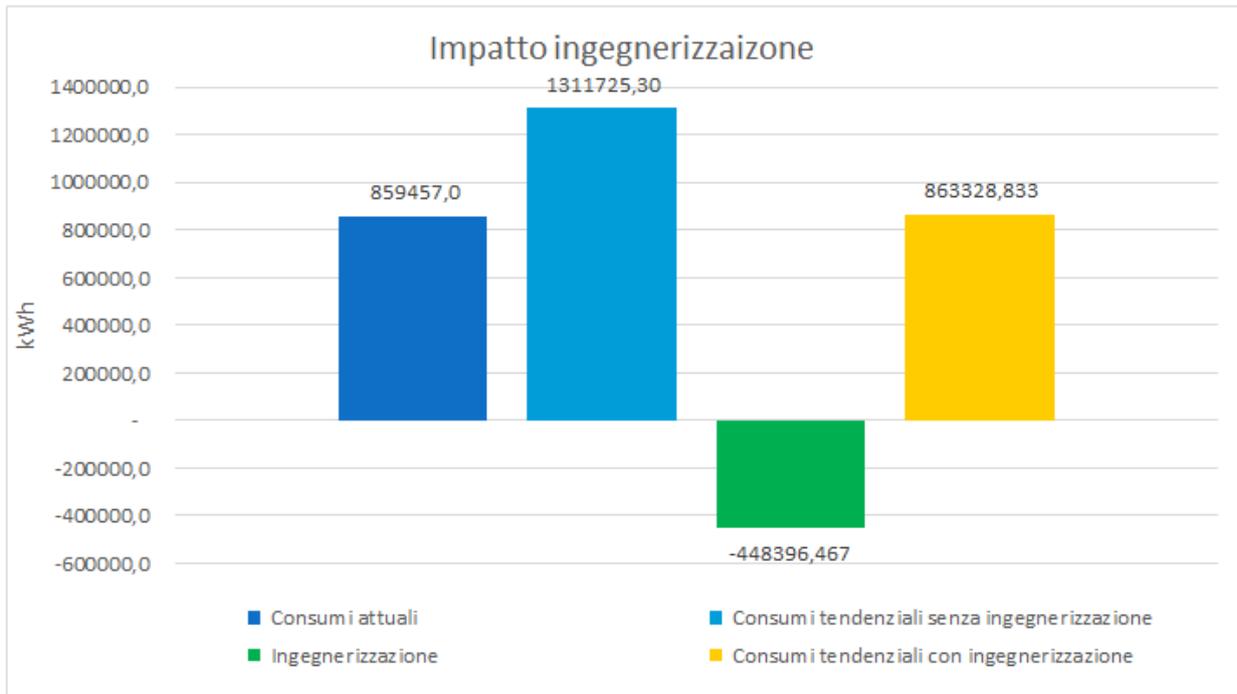


Figura 6-5 Bilancio con la reingegnerizzazione degli impianti elettrici

6.8.2 Impianti idraulici

Fase di cantiere

In fase di realizzazione dell'intervento, la gestione del cantiere, sulla base di interventi analoghi, non si ritiene possa determinare impatti negativi in termini di consumi energetici, di gas ed idrici.

Fase di esercizio

L'impatto sui consumi di acqua potabile dovuto al futuro ampliamento è stato valutato incrementando:

- del 100% i consumi provenienti dalla banchina rifatturata;
- del 20% i consumi provenienti dalla banchina libera;
- del 30% i consumi provenienti dal cantiere navale;
- del 15% i consumi provenienti dai servizi e dalle perdite.

Pertanto, pur lasciando invariato il consumo di acqua potabile dovuto agli uffici, il nuovo assetto idrico della MPA prevede tendenzialmente un consumo annuo di acqua potabile di circa 20.900 mc.

Il confronto tra questi consumi e quelli tendenziali ottenuti applicando gli stessi incrementi ai consumi pre riqualificazione dell'impianto (28.244 mc) permette di comprendere l'impatto ottenuto con l'intervento sulla rete idrica.

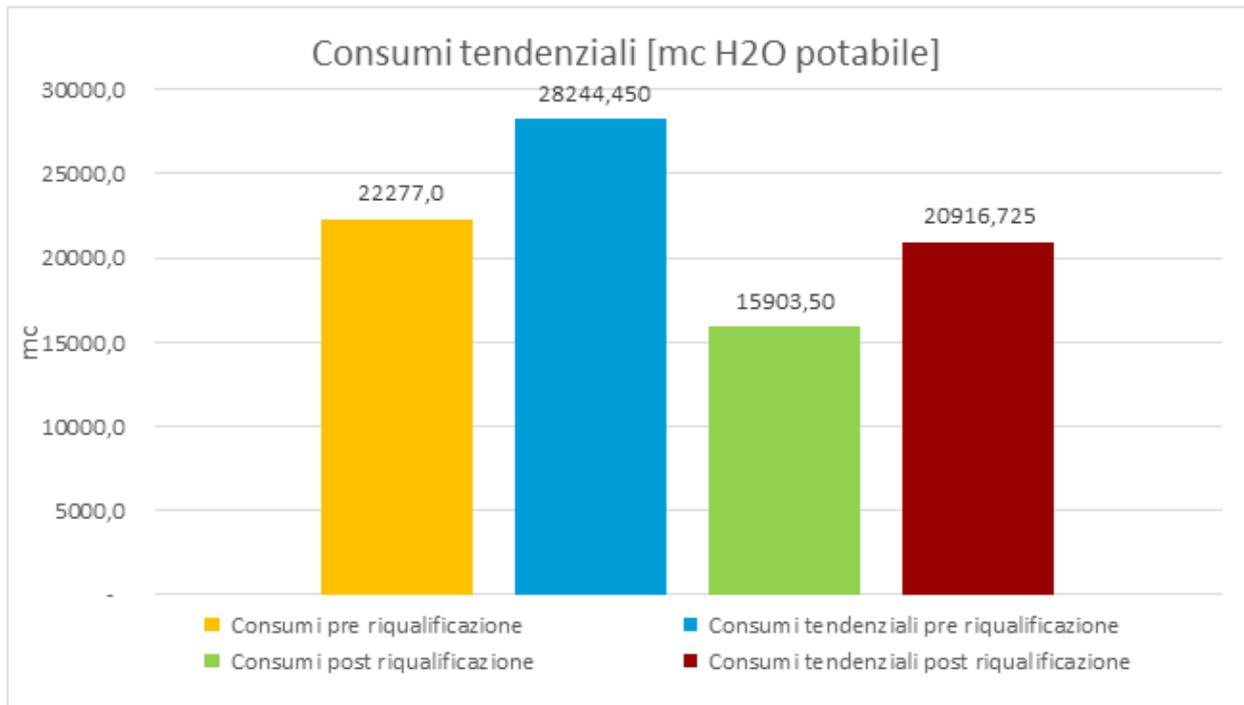


Figura 6-6 Consumi tendenziali acqua potabile [mc]

Per quanto riguarda l'acqua industriale, l'impatto sui consumi di acqua potabile dovuto al futuro ampliamento è stato valutato incrementando:

- del 200% i consumi provenienti dalla banchina;
- del 50% i consumi provenienti dal cantiere navale;
- del 10% i consumi provenienti dall'innaffiamento e dalle perdite.

Pertanto il nuovo assetto idrico della MPA prevede tendenzialmente un consumo annuo di acqua industriale di circa 21.600 mc.

Il confronto tra questi consumi e quelli tendenziali ottenuti applicando gli stessi incrementi ai consumi pre riqualificazione dell'impianto (36.199 mc) permette di comprendere l'impatto ottenuto con l'intervento sulla rete idrica.

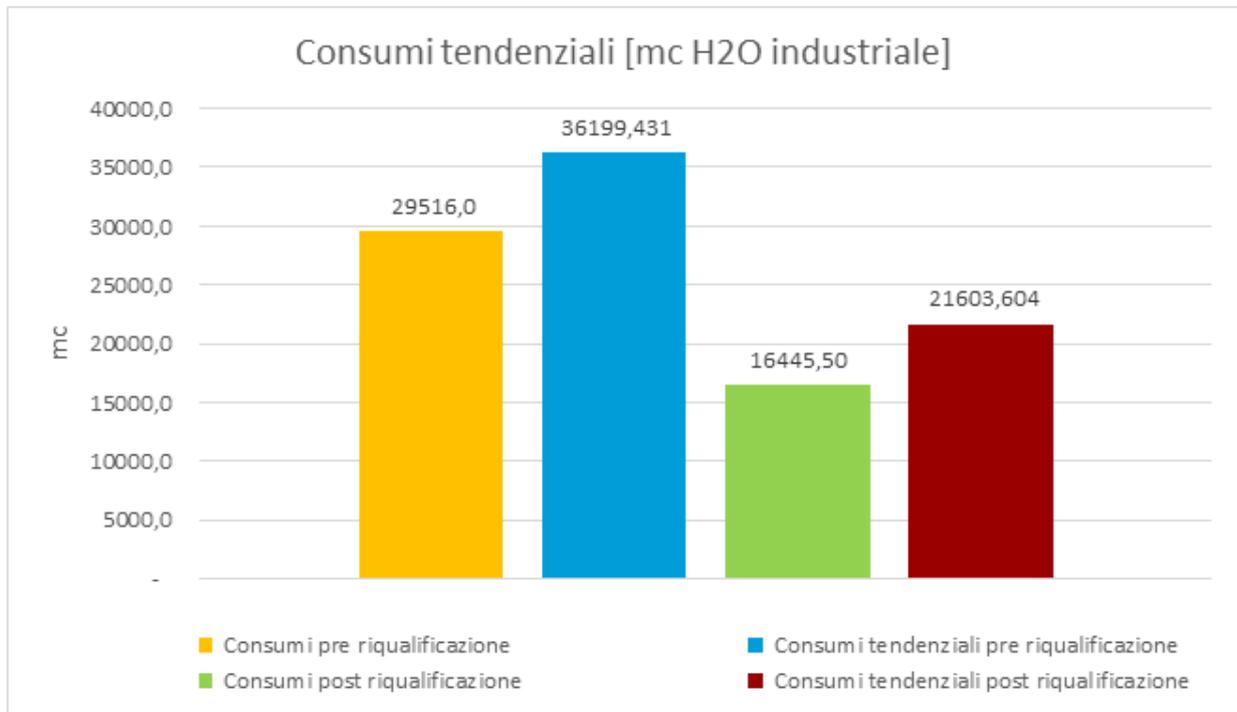


Figura 6-7 Consumi tendenziali acqua industriale [mc]

Reingegnerizzazione impianti idrici

Il progetto di reingegnerizzazione di MPA punta ad abbattere l'incremento di consumo idrico sopra descritto dovuto agli effetti del progetto di ampliamento, riportando il bilancio idrico complessivo a valori confrontabili con quelli esistenti.

Il progetto di efficientamento del consumo della risorsa idrica prevede i seguenti interventi:

- riqualificazione rete idrica industriale e potabile (concluso nel 2022);
- impianto di dissalazione per la produzione di acqua industriale;
- impianto di trattamento e riutilizzo delle acque di lavaggio e di prima pioggia del cantiere.

I valori riportati nelle Figure soprastanti permettono di quantificare l'impatto della riqualificazione degli impianti in:

- circa 7.300 mc di acqua potabile risparmiati;
- circa 14.600 mc di acqua industriale risparmiati.

L'impianto di dissalazione, dimensionato come descritto in precedenza, permetterà la produzione di 20.470 mc di acqua industriale e di 14.300 mc di acqua potabile per un totale di circa 34.800 mc, mentre l'impianto di trattamento delle acque di cantiere garantirà l'assorbimento del 70% dell'intero fabbisogno tendenziale di acqua industriale dello stesso (circa 1.130 mc).

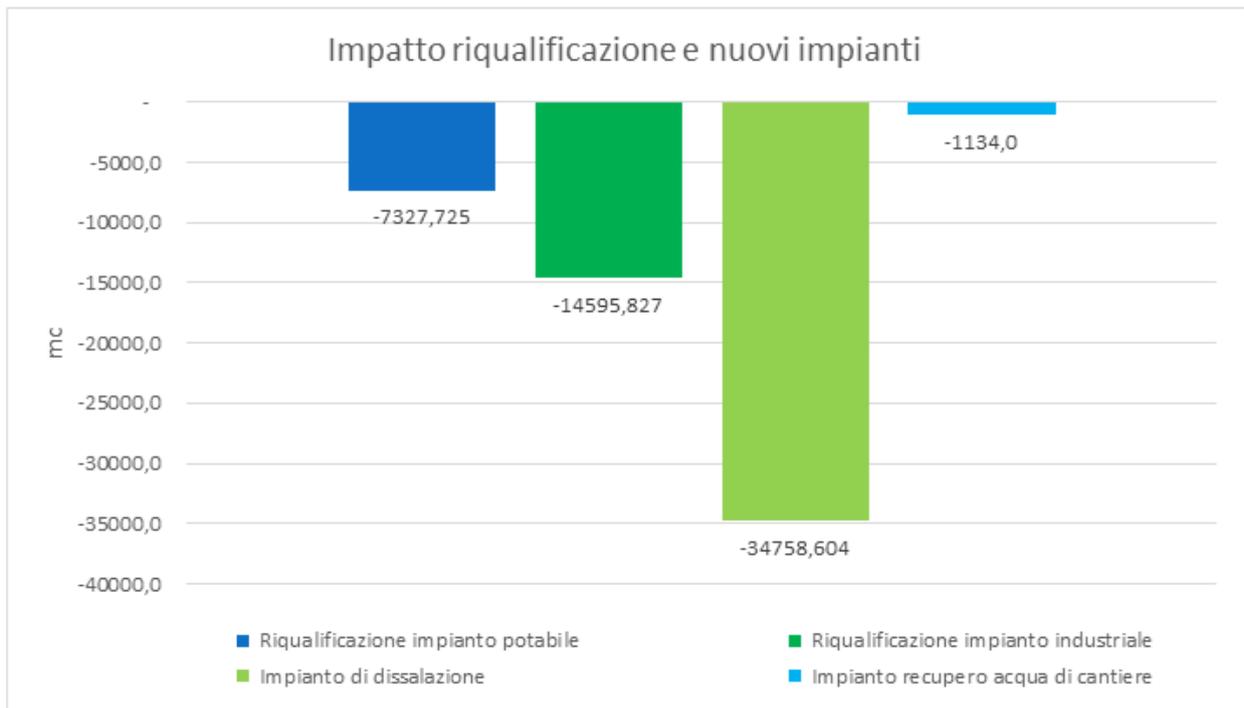


Figura 6-8 Impatto della reingegnerizzazione degli impianti idrici

Bilancio idrico

Per quanto riguarda l’utenza potabile, la riqualficazione dell’impianto già conclusa e l’impianto di dissalazione permetteranno un risparmio a regime di circa 21.600 mc annui.

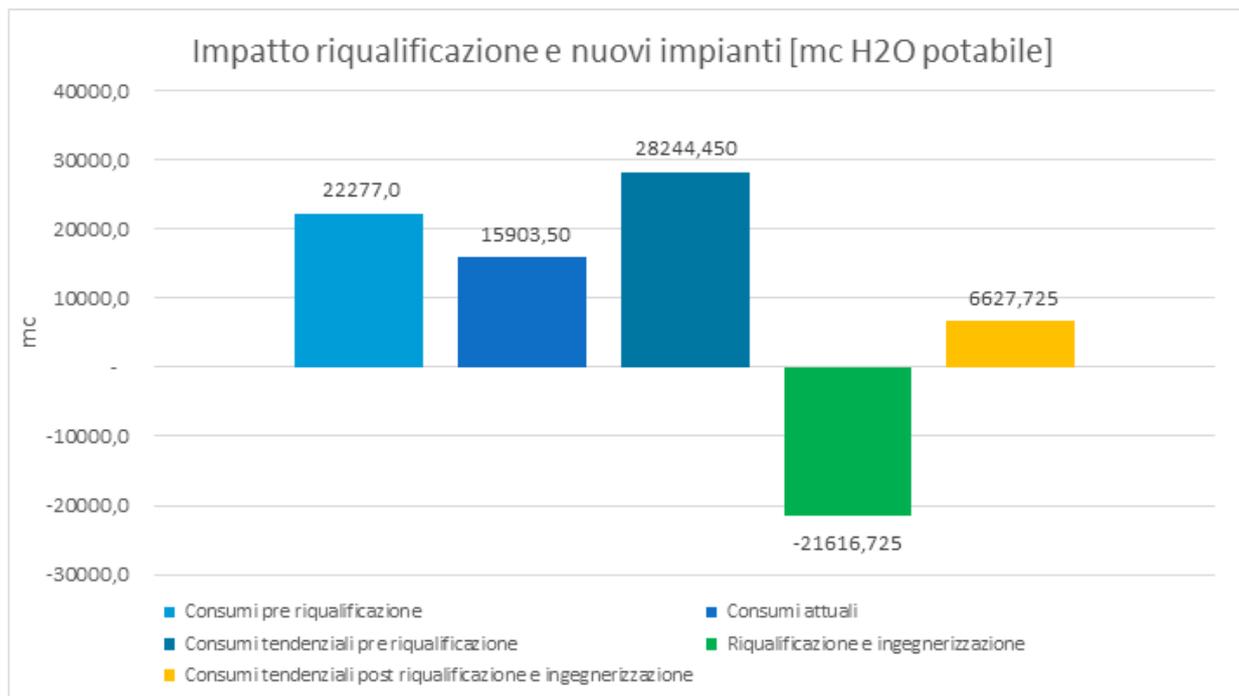


Figura 6-9 Bilancio acqua potabile con la riqualficazione e la reingegnerizzazione degli impianti idrici

Per l’utenza industriale, la riqualficazione dell’impianto già conclusa e la reingegnerizzazione permetteranno a MPA di raggiungere la completa autonomia per l’utenza in oggetto.

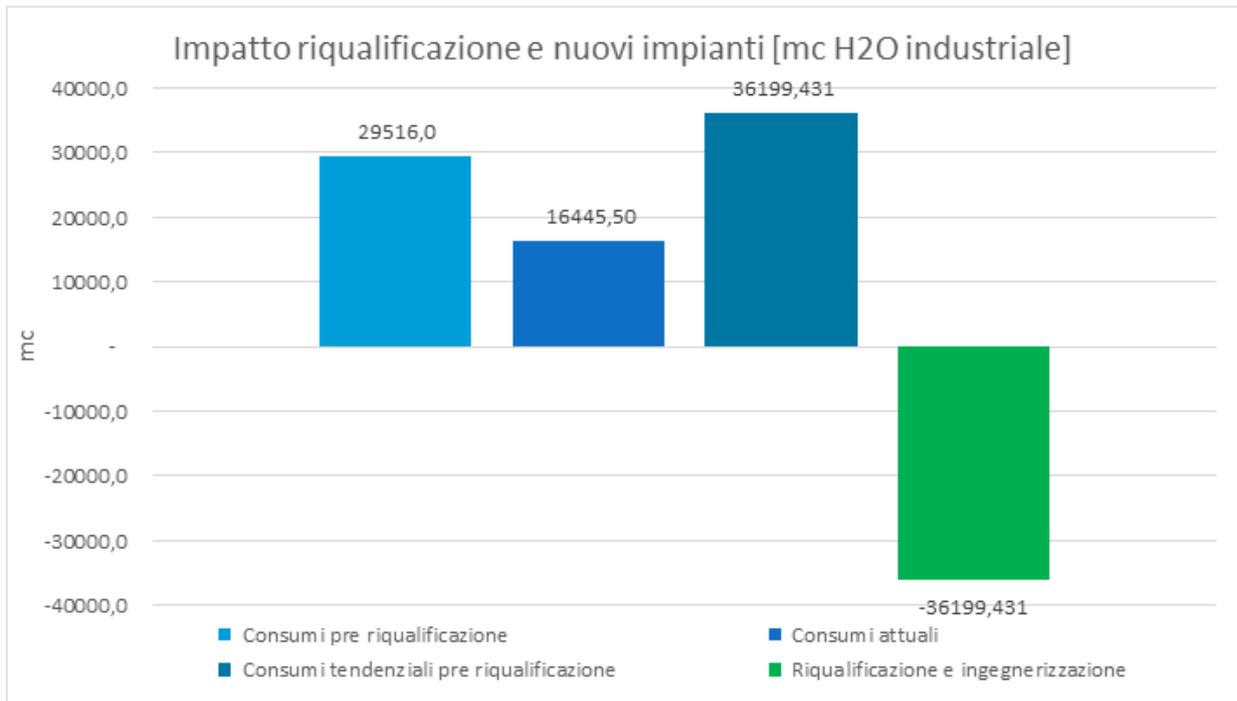


Figura 6-10 Bilancio acqua industriale con la riqualficazione e la reingegnerizzazione degli impianti idrici

In conclusione, il bilancio idrico complessivo (potabile e industriale) è quello riportato nella Figura sottostante.

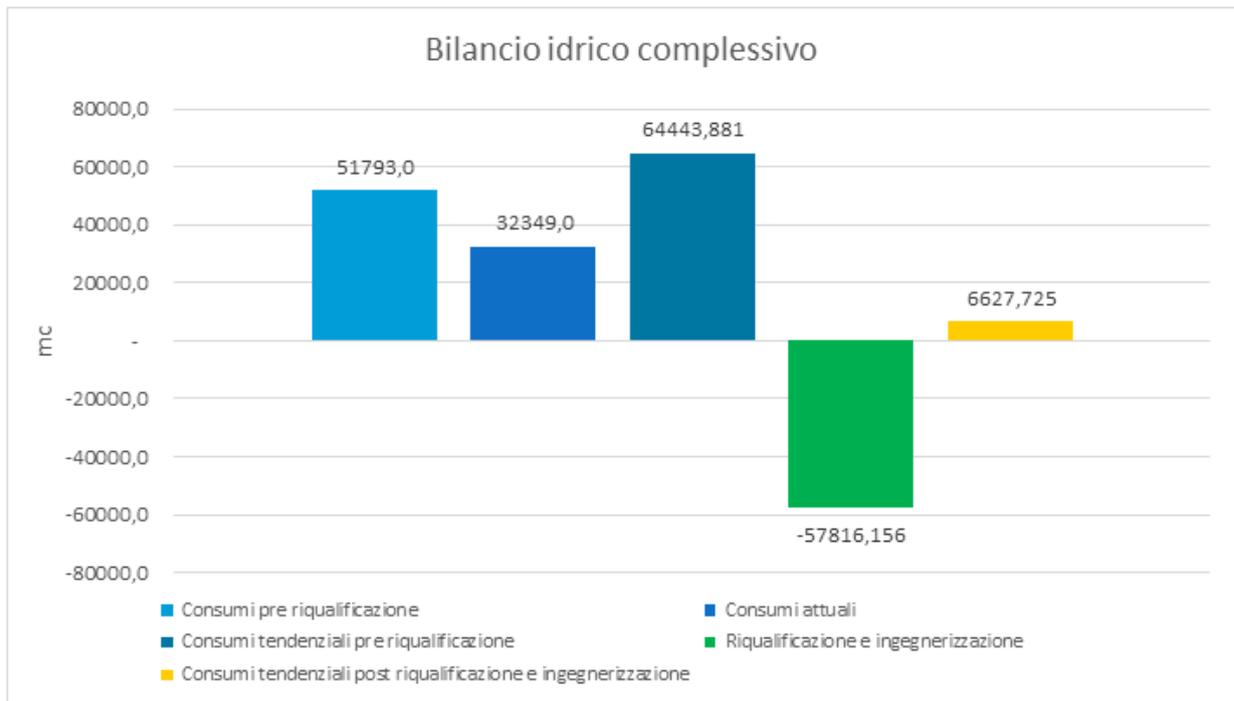


Figura 6-11 Bilancio idrico complessivo

Da quanto sopra rappresentato il progetto di ampliamento determinerà in fase di servizio l’impatto di seguito descritto:

Qualità	Intensità	Tipo	Durata	Estensione	Valutazione Impatto	Giudizio Sintetico
Positivo	2	2	4	2	16	Forte

Calcolando l'indice di *Valutazione dell'Impatto* (VI) tramite l'espressione $VI = I \times (T+D+E)$ si ha:

$$VI = 2 \times (2+4+2) = 16,$$

si ha quindi come "Giudizio sintetico d'Impatto" un impatto "**Forte**".

6.9 Paesaggio

Fase di cantiere

Disturbo arrecato dalla presenza dei mezzi di cantiere e dell'allestimento dell'area di cantiere

Considerando il contesto paesaggistico studiato ed i punti di vista da quali l'intervento è visibile, nonché il numero dei mezzi coinvolti nel cantiere, non si reputa possano insorgere disturbi alla percezione del paesaggio.

Tuttavia, per quanto riguarda il possibile disturbo arrecato dalla presenza dei mezzi di cantiere e dell'allestimento dell'area di cantiere si stima l'impatto come segue:

Qualità	Intensità	Tipo	Durata	Estensione	Valutazione Impatto	Giudizio Sintetico
Negativo	1	2	2	1	5	Trascurabile

Calcolando l'indice di *Valutazione dell'Impatto* (VI) tramite l'espressione $VI = I \times (T+D+E)$ si ha:

$$VI = 1 \times (2+2+1) = 5,$$

si ha quindi come "Giudizio sintetico d'Impatto" un impatto "**Assente/Trascurabile**".

Fase di esercizio

Perdita di elementi costituenti il paesaggio

La realizzazione dell'ampliamento del porto e nel particolare della nuova diga di sopraflutto (oggetto del presente progetto) prevede il completo riutilizzo dei materiali oggetto di salpamento dell'attuale avandiga per la realizzazione di nuclei e mantellate minimizzando così l'impiego di materiale proveniente da cava, integrata con materiale paesaggisticamente compatibile, per quanto concerne gli arredi e i complementi

Come analizzato per l'ante operam, dall'elaborato 4. *Valutazione compatibilità paesaggistica 1b* redatto nell'ambito della procedura di VAS del PRP di Punta Ala si estrapolano, di seguito, i

punti di vista selezionati per l'analisi del post operam, ovvero per valutare la modifica introdotta nel contesto paesaggistico in cui si inserisce l'intervento.



Figura 6-12 Individuazione dei coni visivi



Figura 6-13 Punto di visuale 1 (bagno quadrifoglio) post operam



Figura 6-14 Punto di visuale 2 (bagno golf hotel) post operam



Figura 6-15 punto di visuale 3 (piazzetta bandiere) post operam



Figura 6-16 Punto di visuale 4 (piazzetta bandiere) post operam



Figura 6-17 Punto di visuale 5 (metà sentiero pedonale crinale) post operam



Figura 6-18 Punto di visuale 6 (estremità sentiero pedonale crinale) post operam



Figura 6-19 Punto di visuale 7 (dal mare) post operam

Come approfondito all'interno dell'elaborato *4.Valutazione compatibilità paesaggistica 1* redatto nell'ambito della VAS del PRP di Punta Ala, il progetto di ampliamento del porto, di cui il progetto in studio rappresenta uno stralcio, non determina modificazioni del contesto paesaggistico percepito a seguito dell'esecuzione dell'intervento. Di seguito, ai fini di una maggiore completezza, si riportano le considerazioni di sintesi riportate nel citato documento.

Modificazione Morfologica:

L'ampliamento, previsto prevalentemente a mare nell'area antistante l'attuale ingresso al porto, non comporta modificazioni della morfologia della falesia. L'unico impegno di aree a terra è limitato all'allargamento dei piazzali del Cantiere verso Nord in un'area già condizionata dalla presenza dello stesso, si ritiene pertanto che la modifica non comporti significative alterazioni morfologiche.

Modificazione dello skyline:

Il prolungamento della diga foranea è ipotizzabile non presenti notevoli difformità rispetto alla altezza della parte esistente. Le valutazioni preliminari negli studi già effettuati e l'esperienza trentennale fanno ritenere che le nuove costruzioni non superino i limiti di altezza delle attuali costruzioni. Analoga considerazione vale per lo spostamento verso Nord della Diga Nord di sottoflutto.

Modificazioni dell'assetto percettivo e panoramico:

I fotoinserti sopra riportati mostrano le variazioni dell'assetto percettivo e panoramico nel confronto tra l'esistente ed il nuovo assetto. Come facilmente rilevabile le modifiche dell'assetto sono effettivamente trascurabili dai vari punti di vista accessibili al pubblico presi in esame:

- dal mare;
- dal sentiero pedonale lungo il crinale del promontorio;
- dalle spiagge a Nord del Porto;
- dalla Piazzetta delle Bandiere.

Modificazione dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi:

I nuovi tratti della diga Foranea e della diga nord di sottoflutto saranno realizzati con l'impiego di cassoni diga che saranno integrati funzionalmente e paesaggisticamente anche riutilizzando lo stesso materiale già presente nelle due dighe. In particolare, saranno smontate le dighe dell'attuale avamposto e diga nord di sottoflutto riutilizzando gli stessi materiali come massi guardiani delle nuove parti realizzate e come riempimento dei cassoni. Questa modalità costruttiva garantirà il mantenimento dei caratteri tipologici, materici, coloristici e costruttivi esistenti che risultano ben inseriti nell'assetto paesaggistico attuale.

Modificazione dei caratteri di tipicità alla base del vincolo:

Come già analizzato le aree interessate rientrano nella perimetrazione del vincolo paesaggistico di cui al D.M. 03/07/1962 G.U. n.187 a monte e a mare della Strada Provinciale da Castiglione

della Pescaia a Follonica caratterizzata da monti coperti di macchia mediterranea degradanti verso il mare” per la seguente motivazione: [...] la zona predetta ha notevole interesse pubblico perché, con i suoi monti coperti della tipica macchia mediterranea degradanti verso il mare, forma un quadro naturale di eccezionale bellezza panoramica, godibile da numerosi punti di vista accessibili al pubblico.

L'intervento da realizzare, come indicato già nel punto precedente relativo alle modificazioni all'assetto percettivo e panoramico, non altera la qualità paesaggistica godibile da punti di vista panoramici da e verso il mare in quanto si pone in continuità con l'esistente e non altera in modo apprezzabile la godibilità dai punti di vista accessibili al pubblico.

Durante la fase di costruzione verrà eseguito un monitoraggio in corso d'opera, il quale prevede il controllo dei materiali di risulta degli scavi, così come previsto dalla Relazione archeologica allegata. Il soggetto competente al controllo è la Soprintendenza Archeologia, Beni Culturali e Paesaggio.

Per quanto riguarda la perdita di elementi costituenti il paesaggio si stima l'impatto come segue:

Qualità	Intensità	Tipo	Durata	Estensione	Valutazione Impatto	Giudizio Sintetico
Negativo	1	2	4	1	5	Lieve

Calcolando l'indice di *Valutazione dell'Impatto* (VI) tramite l'espressione $VI = I \times (T+D+E)$ si ha:

$$VI = 1 \times (2+4+1) = 7,$$

si ha quindi come “Giudizio sintetico d'Impatto” un impatto “**Assente/Trascurabile**”.

6.10 Impatti cumulativi

Nell'ambito del porto di Punta Ala, non saranno svolti interventi in parallelo rispetto a quello oggetto del presente studio. Per tale motivo non esistono impatti cumulativi da valutare.

Capitolo 7 Misure di mitigazione

Sulla base degli esiti della valutazione degli impatti di cui al precedente capitolo si descrivono nel seguito le misure di mitigazione previste per ogni singola componente ambientale.

7.1 Biodiversità (Flora, fauna ed ecosistemi)

Ambiente terrestre

Le attività in mare per il prolungamento della Diga e la relativa banchina, vengono mitigate, principalmente nella componente ambiente terrestre, ovvero per le interferenze potenziali delle attività di recupero e di trasporto del materiale che andrà a comporre la nuova porzione di banchina e/o del molo attraverso un accurato piano di trasporto e di gestione delle materiali e dei sedimenti evitando qualsiasi stoccaggio o trasporto via terra delle stesse in prossimità della Falesia sovrastante.

Saranno quindi attivati alcuni accorgimenti al fine di mitigare gli effetti sulle componenti terrestri, quali:

- tutte le attività di stoccaggio temporaneo a terra dei materiali lapidei o dei manufatti avverranno nelle aree di cantiere individuate sul molo sopraflutto e/o comunque sempre in ambito esterno alle aree terrestri naturali identificate nelle porzioni di scogliera di falesia;
- i macchinari utilizzati per il trasporto delle dei materiali dovranno essere dotati di accorgimenti al fine di ridurre il rumore emesso, nel rispetto della normativa vigente;
- ove fosse necessario potrà essere prevista la presenza di impianto di bagnatura del materiale e/o la copertura di tutte le componenti fini polverulenti, al fine di mitigare l'innalzamento di polvere durante l'attività di cantiere;
- monitoraggio tramite telecamere della presenza/assenza di esemplari della fauna che si trovasse in difficoltà ad allontanarsi autonomamente dalle aree oggetto degli interramenti e/o nelle zone di transito dei mezzi terrestri;
- Durante la realizzazione della fascia di rispetto, di larghezza minima 3.0 m, da sistemare a verde prevista dalle norme tecniche di attuazione del PRP, al fine di preservare il piede della falesia e garantire il corretto deflusso delle acque piovane, tra la scarpata della stessa e i piazzali di ampliamento del porto deve essere previsto che per l'inverdimento dell'intera scarpata vengano utilizzate, se disponibili, le piante autoctone (arbusti, cespugli) a pronta resa che dovranno essere adeguatamente innaffiate, controllate e/o sostituite in caso di fallanze almeno nei 3 anni successivi all'impianto;

Per tutti gli approfondimenti si rimanda ai capitoli specifici per le componenti Aria, Ambiente idrico e Rumore ed al documento relativo Piano di Monitoraggio Ambientale allegato al progetto.

Ambiente marino costiero di area vasta

Le attività che presentano delle potenzialità di interferenza con l'ambiente marino costiero di area vasta verranno mitigate per le potenziali interferenze al fondo e in colonna d'acqua tramite il controllo della dispersione degli eventuali plumi.

Anche se le analisi effettuate in precedenza sui sedimenti prelevati e movimentati nello specchio acqueo dell'ambito portuale hanno evidenziato l'innocuità ecotossicologica e la scarsa presenza di elementi fini e soprattutto l'assenza di inquinanti potenzialmente pericolosi per la flora la fauna marina, al fine di mitigare gli impatti potenziali sulla colonna d'acqua nelle attività effettuate in mare aperto, nel PMA è previsto che saranno adottati il controllo della dispersione ed attuato un piano di contenimento del plume in caso di dispersione.

In merito alla modalità di movimentazione dei sedimenti si considera che:

1. sulla base delle precedenti attività il materiale movimentato, se dragato, in maniera meccanica all'interno del Porto di Punta Ala presenterà presumibilmente quantitativi di acqua attorno al 20%, tale acqua che verrà immessa nella cassa di colmata sarà opportunamente gestita al fine di evitare la dispersione in mare aperto di sedimenti generatori di torbidità;
2. le rocce salpate e reimmerse dal fondo marino, di cui si prevede il riutilizzo tal quale, tipo ad esempio i massi utilizzati nella ricostruzione dei moli e/o per il riempimento delle nuove banchine nell'ambito portuale stesso, è preferibile che siano mantenute il più possibile in acqua e/o movimentate e riposizionate in mare senza che il materiale prelevato al fondo sia portato e/o lasciato a secco in stoccaggi temporanei (fuori acqua). Quindi è preferibile che sia i salpamenti che i riposizionamenti dei massi al fondo avvengano in modo consequenziale possibilmente effettuando queste operazioni tramite un solo mezzo nautico evitando così il passaggio dei materiali lapidei tra più mezzi;
3. Al fine di mitigare gli impatti potenziali sui fondali e nella colonna d'acqua nelle aree di impatto potenziale esterne alle aree di ampliamento progettate, nelle attività effettuate in mare aperto saranno adottati il controllo della dispersione di torbida ed attuato un piano di contenimento del plume in caso di dispersione.

Per tutti gli approfondimenti si rimanda ai capitoli specifici per le componenti area, acqua, rumore ed al documento del Piano di Monitoraggio Ambientale.

Ambiente marino costiero nell'area di intervento

Di seguito vengono descritte le ulteriori proposte di mitigazioni e/o compensazioni, le interferenze potenziali e non, che sono state rilevate nelle porzioni di mare e sulla terra interessate dalle opere in questa fase di progettazione dando per già acquisite le altre

indicazioni che sono state prescritte e riportate nella VAS del PRP e per la variante al RU del Comune di Castiglione della Pescaia.

Per la componente biodiversità, la lista indicativa ma non esaustiva delle mitigazioni proposte e che, per la descrizione di dettaglio si rimanda alle descrizioni contenute nelle componenti ambientali analizzate negli altri paragrafi del presente Studio, si specifica che:

1. al fine di mitigare/compensare gli impatti potenziali sulle fanerogame marine individuate sui fondali nelle aree di ampliamento, nelle attività effettuate nello specchio acqueo portuale è stata ipotizzata una specifica attività di recupero ambientale effettuata tramite la traslocazione di parte delle piante e/o ciuffi di *Posidonia oceanica* presenti sul fondale impattato. Per gli approfondimenti del caso vedi anche il capitolo dal titolo “Ipotesi di trapianto delle fanerogame presenti nell’area di intervento e/o di impatto potenziale” e del documento di Piano di Monitoraggio Ambientale;
2. nelle movimentazioni al fondo dei sedimenti sabbiosi e delle rocce prelevate dal fondo marino, di cui si prevede il riutilizzo in loco, tipo ad esempio i sedimenti utilizzati nella ricostruzione dei moli e/o per il riempimento delle nuove banchine nell’ambito portuale è preferibile quindi che il dragaggio e la ricollocazione nel luogo di destino finale avvengano in modo consequenziale possibilmente effettuando queste operazioni tramite un solo mezzo nautico evitando così il passaggio dei sedimenti tra più mezzi;
3. al fine di mitigare gli impatti potenziali sui fondali e nella colonna d’acqua nelle aree di impatto potenziale esterne alle aree di ampliamento progettate, nelle attività effettuate in mare aperto saranno adottati il controllo della dispersione ed attuato un piano di contenimento del plume in caso di dispersione.

7.2 Suolo e sottosuolo

Per mitigare eventuali impatti sulla matrice Suolo e sottosuolo saranno attivare le seguenti misura di mitigazione:

- equipaggiare i mezzi di cantiere che effettueranno le operazioni in mare con dispositivi per il contenimento della dispersione di torbida, come barriere galleggianti e panne assorbenti (aggiuntive) al fine di poter intervenire tempestivamente nel contenimento della dispersione del plume;
- tra i dispositivi per il contenimento si propone di equipaggiare il cantiere e i mezzi operativi marittimi con kit di assorbimento utilizzabili immediatamente in caso di perdite di olii, idrocarburi e altre sostanze, coperture carrabili per l’isolamento del terreno e la protezione delle falde in caso di perdite di oli e simili da mezzi, assorbenti ecologici idrorepellenti e prodotti specificatamente formulati per la bonifica dell’acqua da spandimenti di idrocarburi;
- qualora in cantiere fosse necessario utilizzare sostanze inquinanti per effettuare lavorazioni particolari, le stesse saranno conservate in luogo idoneo, pavimentato, delimitato con possibilità di raccolta di eventuali sversamenti, e le lavorazioni svolte

- adotteranno opportune tutele (teli impermeabili ed altri dispositivi per il contenimento della diffusione e dispersione di inquinanti a terra);
- i lubrificanti per macchinari (terrestri e marittimi) saranno rispondenti ai CAM dell'Edilizia e saranno di natura ecologica;
 - il suolo dell'area tecnica, dell'area di stoccaggio e delle aree di deposito temporaneo saranno impermeabilizzate ed interne al porto al fine di evitare processi di infiltrazione nel suolo;
 - per gli inquinanti derivanti dalle ruote dei mezzi d'opera terrestri verranno installati due impianti lavar ruote per autocarri nella zona di radicamento a terra della diga di sopraflutto e all'ingresso/uscita del cantiere.



Figura 7-1 Esempio di impianto lavar ruote

7.3 Acque marino costiere

Nel corso delle operazioni marittime sarà predisposto un sistema di panne che sarà aperto a tutta altezza in caso di generazione di torbida e quindi attivato un Piano di Monitoraggio adeguato come meglio descritto nell'omonimo elaborato allegato al progetto.

Nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale, al quale si rimanda per gli opportuni approfondimenti si è ritenuto utile, benché il progetto non preveda interventi di dragaggio, monitorare le possibili interferenze dovute alle operazioni legate alla realizzazione dell'ampliamento e quindi verificare l'assenza di risospensione a danno degli habitat presenti.

Al fine di monitorare la generazione di torbida e di modifica della colonna d'acqua sarà messo in azione un piano per il monitoraggio della matrice per il contenimento dei plumi di torbidità durante tutte le fasi dei lavori (si veda Piano di Monitoraggio Ambientale allegato).

Inoltre, tutti i mezzi d'opera navali dovranno essere controllati per il rispetto delle revisioni di legge e regolarmente mantenuti onde evitare sversamenti di olii e carburanti anche non accidentali ed in ogni caso, per limitare l'impatto dei possibili sversamenti a mare di oli e/o carburanti dai mezzi d'opera operanti da mare, saranno impiegate delle panne assorbenti associate a quelle necessarie per limitare la torbidità generata dalle particelle lapidee.

Nell'area di cantiere a terra bisognerà attrezzare un'area con pavimentazione impermeabile e sistema di raccolta fluidi da trattare prima dello sversamento a mare costituita da un impianto dotato di griglie, filtri con carboni attivi e pozzetti di separazione oli.

Gli inquinanti organici legati ai servizi igienici e di mensa andranno trattati prima dell'immissione nella fognatura generale costituita da grigliatura e pozzetti separatori grassi per evitare un carico inquinante eccessivo alla rete esistente.

Gli inquinanti inorganici chimici quali residui di calcestruzzo andranno trattati tramite apposito impianto di trattamento e di riuso dei materiali, come da schema allegato.

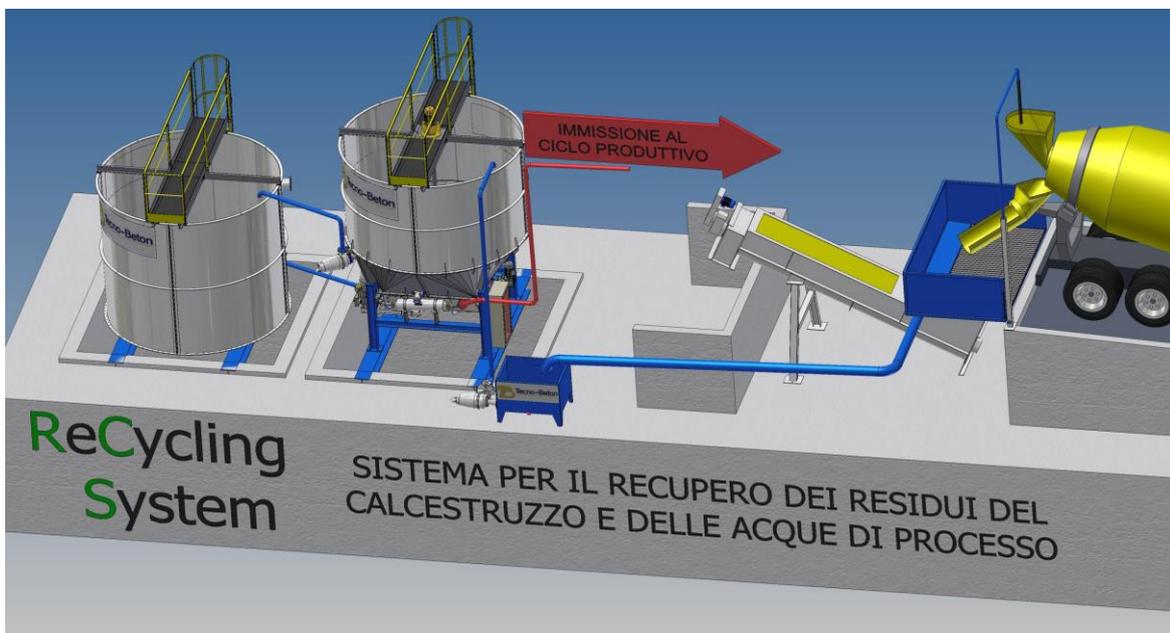


Figura 7-2 Esempio di impianto trattamento residui CLS

7.4 Atmosfera

Per attenuare eventuali alterazioni della componente atmosferica dovute alle attività di cantiere si attiveranno le seguenti mitigazioni:

- le aree di cantiere saranno delimitate, prima dell'inizio delle lavorazioni, con barriere antipolvere mobili per evitare che le polveri prodotte nelle aree di cantiere si possano disperdere oltre le aree di cantiere;
- ove fosse necessario potrà essere prevista la presenza di impianto di bagnatura del materiale e/o la copertura di tutte le componenti fini polverulenti, al fine di mitigare l'innalzamento di polvere durante l'attività di cantiere;

- saranno utilizzati mezzi di cantiere rispondenti ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, dotati di sistemi di abbattimento del particolato, per i quali prevedere frequenti manutenzioni e verifiche dell'efficienza, anche attraverso misure dell'opacità dei fumi;
- saranno impiegate attrezzature di cantiere e impianti fissi dotati di motori elettrici alimentati da appositi generatori di corrente;
- i depositi di materiale sciolto in cumuli caratterizzati da frequente movimentazione, in caso di vento, devono essere protetti da barriere e umidificati, mentre i depositi con scarsa movimentazione devono essere protetti mediante coperture, quali teli e stuoie;
- nelle giornate di intensa ventosità (velocità del vento pari o maggiore a 10 m/s) le operazioni di escavazione/movimentazione di materiali polverulenti dovranno essere sospese;
- sarà evitata la sovrapposizione di lavorazioni ad alta produzione di polveri.
- si provvederà all'installazione di un impianto per il lavaggio delle ruote dei mezzi d'opera;
- sarà limitata a 20 km/h) la velocità di transito dei mezzi all'interno dell'area di cantiere;
- si eseguirà la spazzolatura ad umido della pavimentazione stradale nel caso di utilizzo sporadico e temporaneo dei mezzi di cantiere sulla viabilità pubblica, nei tratti prossimi alle aree di cantiere;
- utilizzeranno cassoni chiusi (coperti con appositi teli resistenti e impermeabili o comunque dotati di dispositivi di contenimento delle polveri) per i mezzi che movimentano terra o materiale polverulento.

7.5 Rumore

Per attenuare eventuali alterazioni del clima acustico dovute alle attività di cantiere, si attiveranno le seguenti mitigazioni:

- le aree di cantiere saranno delimitate, prima dell'inizio delle lavorazioni, con barriere fonoassorbenti;
- verranno utilizzate macchine ed attrezzature dotati di impianti silenziati e conformi alle normative;
- si minimizzerà l'inserimento degli avvisatori acustici di retromarcia attraverso la preventiva programmazione dei percorsi all'interno delle aree di cantiere;
- sarà evitata la sovrapposizione di lavorazioni ad alta emissione acustica.

7.6 Popolazione e salute umana

Per le mitigazioni rispetto alla salute umana si rimanda a quanto descritto per le matrici Atmosfera e Rumore.