Agenzia per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile
SETTORE SICUREZZA TERRITORIALE E PROTEZIONE CIVILE – DISTRETTO RENO
UT Sicurezza Territoriale e Protezione Civile – Ferrara

Provincia di Ferrara | Comune di Comacchio

Deliberazione di Giunta Regionale n. 1460 del 20/09/2021

COD. 4S2B705 - Comuni vari - Mitigazione del rischio da ingressione marina e da erosione costiera - Messa in sicurezza di tratti critici del litorale dell'Emilia-Romagna - Progettone 4 - Lotto n. 2 Comacchio

CUP: E31B21004160002 **Importo: € 3.300.000,00**

PROGETTO ESECUTIVO

Studio di Impatto Ambientale

Elaborato n. 08 Progetto definitivo

Procedimento PAUR e VIA concluso con DGR n. 1157/2022

Progettista:

Ing. Stefano Bellesi
(firmato digitalmente)

Collaboratori alla progettazione:

Dott. Luciano Arziliero

Dott.ssa Laura Grandi

Responsabile Unico del Procedimento:

Dott.ssa Alceste Zecchi
(firmato digitalmente)

DATA: **10/10/2022**

	ELABORATO: **12.PE.Cod4S2B705.SIA**
	REV. 01 – Rapporto di verifica Prot. 23/09/2022.0049254.E

RegioneEmilia-Romagna

AGENZIA PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
REGIONE EMILIA-ROMAGNA

AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
Servizio Sicurezza Territoriale e Protezione Civile - Ferrara

DELIBERA GIUNTA REGIONALE n. 1460 del 20/09/2021

Cod. 4S2B705 - "Comuni vari - Mitigazione del rischio da ingressione marina e da erosione costiera - Messa in sicurezza di tratti critici del litorale dell'Emilia-Romagna - Progettone 4 - Lotto n. 2 Comacchio"

CUP: E31B2100416000

Importo: € 3.300.000,00

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATI:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

I COLLABORATORI

Dott. Luciano Arziliero

Dott.ssa Laura Grandi

IL PROGETTISTA

Ing. Stefano Bellesi

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. Sanzio Sammarini

TAV. N.	---
ALL. N.	08
SCALA:	------
DATA:	25/11/2021
COMUNE:	Comacchio (FE)

REVISIONE	DESCRIZIONE	REDATTO	MODIFICHE E/O INTEGRAZIONI

Sommario

1 PREMESSA 4

1.1 Descrizione sintetica dell'intervento in progetto 5

1.2 Principali interventi di difesa dal mare sul paraggio costiero 5

1.3 Obiettivi e finalità dell'intervento 7

1.4 Iter procedurale 8

1.5 Descrizione dei finanziamenti pubblici destinati all'intervento 8

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO 10

2.1 Previsioni e vincoli nella pianificazione territoriale e urbanistica 10

2.1.1 Piano Territoriale regionale (PTR) 10

2.1.2 Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) 11

2.1.3 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Ferrara (PTCP) 12

2.1.4 Piano Regolatore Generale (PRG), Piano Strutturale Comunale (PSC) e Piano di Classificazione Acustica – Comune Di Comacchio 15

2.2 Previsioni e vincoli nei Piani settoriali 17

2.2.1 Piano dell'Arenile 17

2.2.2 Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI Po) 19

2.2.3 Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA_Po) 21

2.2.4 Linee Guida per la Gestione Integrata della Zona Costiera (GIZC) 22

2.2.5 Parco Regionale del Delta del Po: Piani Territoriali di Stazione "Volano-Mesola-Goro" e "Centro storico di Comacchio" 23

2.2.6 Siti Rete Natura 2000: Misure di conservazione sito SIC-ZPS IT 4060007 – Bosco di Volano, IT 4060012 – Dune San Giuseppe 25

2.3 Descrizione di inquadramento di altri vincoli 27

2.3.1 Vincolo idrogeologico 27

2.3.2 Vincolo Paesaggistico 27

2.3.3 Aree Protette/Rete Natura 2000. 28

2.3.4 Occupazione del Demanio Marittimo e del Demanio Idrico 28

2.3.5 Opere in prossimità della linea doganale 28

2.3.6 Aree destinate ad usi legittimi 29

2.4 Coerenza del progetto con norme e vincoli 29

2.5 Descrizione delle concessioni, autorizzazioni, intese, licenze, pareri, nulla osta, assensi comunque denominati, preordinati alla realizzazione del progetto proposto 34

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE 36

3.1 Inquadramento territoriale e criticità 36

3.2 Alternative progettuali e criteri di scelta 38

3.3 Area di prelievo - Lido degli Estensi ... 39
3.4 Area di destinazione - Lido di Pomposa – Lido delle Nazioni ... 41
3.5 Interazioni con opere di difesa esistenti ... 43
3.6 Descrizione dell'intervento ... 44
3.6.1 Cantierizzazione ... 46
3.6.2 Attività di dragaggio ... 47
3.6.3 Attività di ripascimento ... 48
3.7 Autorizzazione all'immersione deliberata in mare _caratterizzazione dei sedimenti ... 50
3.8 Tempi di realizzazione e cronoprogramma ... 50
3.9 Condizioni di sicurezza dei lavori ... 51
4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE ... 52
4.1 Aspetti insediativi e socioeconomici ... 52
4.2 Stato del suolo sottosuolo ... 53
4.2.1 Inquadramento geografico geomorfologico dell'area costiera ferrarese ... 53
4.2.2 Dinamiche evolutive storiche e recenti del settore costiero ... 55
4.2.3 Assetto geologico e caratteristiche dei depositi costieri ... 57
4.2.4 Idrogeologia ... 58
4.2.5 Caratterizzazione area di escavo ... 59
4.2.6 Caratterizzazione area di ripascimento ... 60
4.2.7 Idrografia, idrologia ... 60
4.3 Aspetti climatici ... 61
4.3.1 Clima meteo-marino ... 62
4.3.2 Impatti da mareggiate ... 63
4.4 Acque ... 66
4.4.1 Qualità acque marino - costiere ... 66
4.4.2 Acque di balneazione ... 68
4.5 Patrimonio paesaggistico e storico/culturale ... 69
4.5.1 Analisi del contesto paesaggistico ... 70
4.6 Ecosistemi litorali – Flora e Fauna ... 70
4.6.1 Rapporti con Rete Natura 2000 e aree protette ... 72
4.7 Clima acustico ... 73
5 STIMA DEGLI IMPATTI ... 75
5.1 Impatti stimati area a mare ... 76
5.1.1 Qualità delle acque marine nell'area di prelievo ... 76
5.1.2 Qualità delle acque sottocosta ... 76

5.1.3 Biocenosi marine nell'area di prelievo 76
5.1.4 Biocenosi marine nell'area sottocosta 77
5.2 Impatti stimati area a terra 77
5.2.1 Impatti su suolo e sottosuolo 77
5.2.2 Ambiente idrico superficiale e sotterraneo 77
5.2.3 Disturbo antropico 77
5.2.4 Impatto atmosferico: esposizione alle emissioni e alle polveri 78
5.2.5 Impatto acustico 78
5.2.6 Paesaggi sensibili 78
5.2.7 Biocenosi terrestri 79
5.2.8 Interferenze con aree naturali protette 79
5.3 Rifiuti 79
5.4 Sicurezza 80
5.5 Disponibilità di risorse per lo svago, produttive e condizioni di stabilità della spiaggia 80
6 MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI 80
7 MONITORAGGIO 82
7.1 Monitoraggio are di escavo 83
7.2 Monitoraggio delle attività di ripascimento 83
8 CONCLUSIONI 84

1 PREMESSA

Il presente intervento si inserisce all'interno di un progetto più ampio di manutenzione della costa regionale, predisposto dall'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna (di seguito ARSTPC). Il progetto unitario a scala regionale rientra nella strategia di difesa e manutenzione della costa definita nelle Linee guida per la Gestione Integrata della Zona Costiera (approvate con delibera del Consiglio Regionale n. 645 del 20 gennaio 2005), nonché indicata tra le azioni del Piano di Gestione per il Rischio Alluvioni (PGRA), e si configura sulla base degli obiettivi, delle caratteristiche generali e delle modalità realizzative, come manutenzione funzionale e ripristino dei litorali in erosione mediante interventi di ripascimento. Interventi simili sono già stati realizzati dalla Regione Emilia-Romagna nel 2002, 2007 e 2016 utilizzando sabbie da giacimenti off-shore e nel 2003 con sabbie litoranee di Lido degli Estensi.

Il suddetto progetto unitario denominato "Cod. 4S2B705 - Comuni vari - Mitigazione del rischio da ingressione marina e da erosione costiera - Messa in sicurezza di tratti critici del litorale dell'Emilia-Romagna - Progettone 4" è stato presentato, nella fase livello preliminare, al Comitato Consultivo Regionale che si è espresso favorevolmente con parere n. 6 del 30/09/2021 ed è stato approvato con Det n. 20463 del 03/11/2021 del Servizio Difesa del Suolo, della Costa e Bonifica.

Il "Progettone 4" è suddiviso in due distinti lotti funzionali in ragione della localizzazione degli interventi, delle differenti tecnologie previste per le modalità di ripascimento, della provenienza dei materiali e del diverso iter amministrativo necessario per la redazione del progetto esecutivo:

- Lotto 1, ripascimento di tratti di litorale delle province di Rimini, Forlì-Cesena e Ravenna mediante sabbie prelevate da depositi off-shore (distanza dalla costa circa 50 km) e l'impiego di draghe autocaricanti-refluenti di capacità minima pari a 6.000 mc;
- Lotto 2, ripascimento di Lido delle Nazioni e Lido di Pomposa, in comune di Comacchio (FE), mediante i sedimenti accumulatesi sui fondali prospicienti il Lido degli Estensi, a sud del molo di guardia di Porto Garibaldi e l'impiego di draghe autocaricanti-refluenti con possibili e diverse modalità operative, da valutare e approfondire nelle successive fasi progettuali.

Tabella 1.1 Schema sintetico degli interventi

Lotto	Codice	CUP	Soggetto attuatore intervento	Titolo	Importo in €
Lotto n. 1 - Romagna	4S2B705	E31B21004160002	ARSTPC RA FC RN	Comuni vari - Mitigazione del rischio da ingressione marina e da erosione costiera - messa in sicurezza di tratti critici del litorale dell'Emilia-Romagna - Progettone 4	19.620.500,00
Lotto n. 2 - Comacchio			ARSTPC FE		3.300.000,00

Il progetto definitivo oggetto di valutazione riguarda esclusivamente gli interventi relativi al Lotto n. 2 da attuare sul litorale comacchiese nel territorio della provincia di Ferrara.

Il presente Studio d'Impatto Ambientale (SIA) costituisce pertanto il documento tecnico elaborato al fine di verificare la fattibilità degli interventi relativi al Lotto 2, dal punto di vista ambientale sociale ed economico, identificando il livello della qualità ambientale Ante-Operam, le principali interazioni che l'intervento può generare sul territorio interessato e le principali azioni che possono essere previste per la prevenzione/minimizzazione degli impatti.

A livello macroscopico l'impostazione dello Studio di Impatto Ambientale è stata così suddivisa:

1. Inquadramento programmatico
2. Inquadramento progettuale (che costituisce il progetto definitivo ai sensi della legge 109/94)
3. Stato ambientale di riferimento
4. Stima degli impatti ambientali del progetto
5. Monitoraggio
6. Sintesi del S.I.A. in linguaggio non tecnico.

1.1 Descrizione sintetica dell'intervento in progetto

Il progetto che coinvolge il litorale ferrarese si configura come un lavoro marittimo di ripristino delle spiagge di Lido di Pomposa e Lido delle Nazioni, mediante ripascimento con sabbie provenienti da depositi sub litoranei.

L'area di prelievo delle sabbie è stata individuata in due punti distinti nella barra sabbiosa localizzata nel tratto di mare prospiciente il Lido degli Estensi, tra il molo di Porto Garibaldi e la foce del Canale Logonovo. Le attività relative all'intervento, si sviluppano pertanto su tratti di litorale separati in cui si distinguono le aree di prelievo delle sabbie dalle aree oggetto di ripascimento.

L'area oggetto di ripascimento è costituita da due tratti contigui di arenile, localizzati al Lido delle Nazioni e Lido di Pomposa, scelti fra quelli più critici dell'intero litorale comacchiese ed individuati sulla Carta delle criticità costiere redatta dal Servizio Geologico Sismico dei Suoli della Regione Emilia-Romagna sulla base della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE recepita con il D. Lgs. 49/2010 e nel catalogo delle opere di difesa costiera della Regione Emilia-Romagna "In_Defence" (vedi tavola 05 allegata).

I tratti considerati critici, sono quelli in cui l'erosione o la condizione di precarietà delle spiagge costituiscono una minaccia per i beni e le attività presenti sulla costa e nell'immediato entroterra (abitati, infrastrutture turistiche, ambienti naturali di pregio, territori agricoli, ecc.) e su cui è necessario intervenire prioritariamente con interventi di ripristino e messa in sicurezza per limitare gli effetti dell'azione erosiva.

1.2 Principali interventi di difesa dal mare sul paraggio costiero

Sul tutto il litorale ferrarese compreso fra Porto Garibaldi e Lido di Volano nel comune di Comacchio sono presenti diverse tipologie di opere di difesa rigide, realizzate a partire dagli anni 30' sia a mare (scogliere e pennelli) che a terra (argini di difesa) allo scopo di difendere l'intero paraggio costiero dall'azione erosiva del mare. Fra le opere di difesa rigide si distinguono:

- n. 8 scogliere di fronte l'abitato di Porto Garibaldi, n. 22 scogliere da Porto Garibaldi al Lido degli Scacchi, e n. 40 scogliere fra il Lido degli Scacchi ed il Lido delle Nazioni;
- una difesa radente per circa 2 Km dal Lido delle Nazioni fino alla parte meridionale della Foresta Demaniale di Volano, costituita da un argine in terra rivestito di geotessile e scogliera di protezione al piede;
- una doppia linea di difesa, realizzata tra il 2001 e il 2003 lungo il Lido di Volano, costituita da un argine interno in sabbia, oramai perfettamente integrato con l'ambiente circostante, che si

sviluppa parallelamente alla linea di costa al limite verso mare del Bosco di Volano, e da una linea di n. 15 pennelli in pali di legno Demerara collegata da una duna armata con geotessuto e pali in castagno, che si innesta alla scogliera radente a sud.

Nel corso dell'anno 1999, grazie al Piano degli interventi infrastrutturali di emergenza, approvato con Ordinanza del Presidente della Giunta regionale n. 7 del 30/12/96, sono stati eseguiti alcuni lavori di ripristino del sistema di difesa a protezione del Lido delle Nazioni che consistevano e comprendevano:

- la riduzione dell'ampiezza dei varchi tra le ultime 8 scogliere foranee in pietrame di Lido Nazioni (dalla n. 63 alla n. 70);
- sopralzo delle 8 scogliere fino a riportare la quota di sommità a +2,5 metri sul L. m. m;
- costruzione a nord del Lido delle Nazioni di un pennello in pietrame radicato sulla duna sabbiosa di retrospiaggia;
- costruzione di un pennello in pali di legno;
- sistemazione e rinforzo con pietrame dell'attuale moletto in c.a. nella zona balneare.

Attualmente è in corso di esecuzione l'intervento "Cod. 08IR456/G1 - Adeguamento altimetrico e planimetrico di alcuni tratti di scogliere del litorale Nord in comune di Comacchio a difesa dall'ingressione marina (I stralcio) – Importo € 2.300.000,00", inserito nel Piano nazionale per la mitigazione del rischio idrogeologico, il ripristino e la tutela della risorsa ambientale di cui al DPCM 20 febbraio 2019, e con il quale saranno eseguiti a lato mare:

- rifiorimento delle scogliere con larghezza di berma di 3.00 m e quota a +2.50 m, adeguamento con pendenza del paramento a lato terra 2/3 e 1/2 a lato mare;
- restringimento dei varchi tramite prolungamento dei setti con gli stessi parametri geometrici descritti nel punto precedente;
- ricarica e sistemazione delle testate con paramento di pendenza ½, su due tratti, separati, a Lido delle Nazioni, dalla scogliera n. 61 alla n. 62 e a Lido di Pomposa, dalla scogliera n. 42 alla n. 43, considerando la numerazione a partire da Porto Garibaldi verso nord.

Sono inoltre previsti ulteriori interventi quali:

- l'installazione di barriere sommerse permeabili nelle zone antistanti i lidi nord - Importo: € 1.235.000,00, finanziata con i fondi europei FEAMP 2014-2020 - Misura 1.40 Par. 1 in corrispondenza di sette varchi di cui quattro (fra i setti n. 38-37-36-35-34) nella parte centrale Lido di Pomposa;
- il ripristino dell'argine di difesa degli abitati di Lido Volano e Lido Nazioni Cod. 18613 – "Intervento di ripristino dell'argine di difesa degli abitati di Lido Volano e Lido Nazioni. 1 Stralcio" programmato con Decreto del Commissario Delegato n. 18 del 24/02/2021 di approvazione del "Piano degli interventi urgenti relativi agli eventi metereologici giugno, luglio, agosto 2017 - OCDPC 511/2018; 8-12 dicembre 2017 - OCDPC 503/2018; 2 febbraio-19 marzo 2018 – OCDPC 533/2018; 27 ottobre-5 novembre 2018 - OCDPC 558/2018 annualità 2021".

Gli interventi di adeguamento delle scogliere in corso, così come l'installazione di barriere sommerse permeabili a Lido di Pomposa, agiscono sulla attenuazione locale dell'erosione costiera (effetti delle mareggiate e acqua alta), ma non consentono il ripristino degli arenili erosi. Per ripristinare la

funzionalità dell'arenile, è quindi necessario procedere alla ricostruzione del profilo di spiaggia mediante l'apporto artificiale di sabbia (ripascimento) oggetto dell'intervento in progetto.

1.3 Obiettivi e finalità dell'intervento

Il presente progetto è finalizzato alla difesa, salvaguardia e fruibilità delle spiagge di Lido di Pomposa e Lido delle Nazioni soggette negli ultimi anni a marcati fenomeni erosivi che hanno determinato un considerevole arretramento della linea di riva, con evidenti rischi per gli abitati in caso di mareggiate e fenomeni di acqua alta.

Oltre l'arretramento generale del litorale, le mareggiate della stagione invernale 2020 hanno determinato nel paraggio considerato, un ulteriore impoverimento della spiaggia emersa, che allo stato attuale si presenta di ampiezza significativamente ridotta rispetto alle stagioni estive precedenti.

Per contro, nel tratto di mare prospicente il Lido degli Estensi, compreso tra la foce del canale Logonovo a sud e il porto canale di Porto Garibaldi a nord, a causa dell'intercettazione del trasporto solido litoraneo da parte dei moli aggettanti, si è formato un accumulo di sedimenti (barra litoranea) che ostruisce la foce dei canali e ostacola la navigazione. Si rende quindi necessario rimuovere gli accumuli sedimentari in modo da ripristinare il corretto deflusso delle acque provenienti dai canali e dalle valli retrostanti e garantire il transito dei natanti.

L'intervento qui descritto persegue quindi un duplice scopo:

1. migliorare la funzionalità idraulica dei due canali di Porto Garibaldi e Logonovo, attraverso la rimozione di sedimenti dalla barra sub litoranea, con conseguenti vantaggi per la navigazione, per le attività ittiche e gli ecosistemi delle acque interne;
2. ampliare le spiagge in erosione di Lido di Pomposa e Nazioni, attraverso il refluimento del materiale dragato dalla barra con conseguenti vantaggi per la sicurezza idraulica del territorio retrostante e per le attività balneari.

In coerenza con le Linee guida per la Gestione Integrata della Zona Costiera adottate dalla Regione Emilia-Romagna con Delibera del Consiglio Regionale n. 645 del 20 gennaio 2005, con le Linee Guida per la Difesa della Costa dai fenomeni di Erosione e dagli effetti dei Cambiamenti climatici elaborate dal Tavolo Nazionale sull'Erosione Costiera MATTM-Regioni (2018) e sulla scorta delle precedenti esperienze di analoghi interventi ("Progettoni" 1, 2 e 3) già realizzati dalla Regione Emilia-Romagna (2002, 2007 e 2016), scopo del presente progetto è quello di attuare un significativo potenziamento dell'efficienza del sistema spiaggia, quale primo elemento di difesa del territorio costiero, basato su un innalzamento della quota ed un ampliamento verso mare dell'arenile agendo direttamente, mediante apporto di sedimenti.

In particolare, il presente intervento si prefigge di:

- recuperare le dinamiche di evoluzione naturale lungo costa (by-pass strutture portuali aggettanti), ovvero della deriva sedimentaria litoranea da sud verso nord;
- ridurre i problemi di insabbiamento dell'imboccatura portuale e della foce del canale Logonovo, con benefici alla navigazione e alle attività economiche e produttive (pesca, in particolare);
- conferire all'arenile una quota ed una morfologia il più uniforme possibile;

- aumentare la durata media dell'intervento prevedendo un ripascimento unitario superiore ai 20 mc/m di sabbia degli interventi di manutenzione ordinaria;
- ridurre il rischio di ingressione marina nei tratti soggetti maggiormente ad erosione in corrispondenza degli abitati di Lido delle Nazioni e Lido di Pomposa;
- salvaguardare il cordone dunoso presente ancora nei tratti oggetto di tutela ambientale, anch'esso determinante alla difesa dall'ingressione marina delle suddette aree urbanizzate;
- mettere in sicurezza la fascia boscata a nord di Lido delle Nazioni con rinforzo dell'argine di difesa parzialmente eroso a seguito degli eventi meteo-marini del novembre 2019 e del dicembre 2020 (per lo più caratterizzati dall'acqua alta per più giorni al di sopra della soglia di sicurezza di +0,80 m);
- migliorare la qualità delle acque in ingresso nelle valli di Comacchio e della capacità di scarico idraulico a cui compete anche l'importante funzione di risalita del novellame e di ossigenazione delle acque stesse con beneficio degli ecosistemi esistenti;
- miglior fruibilità per le attività turistico-balneari.

1.4 Iter procedurale

La tipologia di interventi in progetto è soggetta alla verifica di assoggettabilità alla procedura di Valutazione di Impatto ambientale (screening) di competenza regionale, in quanto ricade nell'allegato B.1 della L.R. 4/2018 e nel dettaglio nella categoria B.1.6 denominata: "Opere costiere destinate a combattere l'erosione e lavori marittimi volti a modificare la costa, mediante la costruzione di dighe, moli ed altri lavori di difesa dal mare".

Considerato che gli interventi insistono in ambiti territoriali interni al Parco Regionale del Delta del Po e coinvolgono due siti appartenenti alla Rete Natura 2000 di cui alle direttive 79/409/CEE e 93/43/CEE (SIC-ZPS IT 4060007 – Bosco di Volano e IT 4060012 – Dune San Giuseppe), il progetto è sottoposto a Valutazione d'Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 4 comma 1 lettera c) della L.R. 04/2018.

A tal fine l'ARSTPC, in qualità di proponente, ha presentato al Servizio Valutazione Impatto e Promozione Sostenibilità Ambientale della Regione Emilia-Romagna l'istanza di avvio del procedimento unico di VIA, secondo le disposizioni contenute nell'articolo n. 15 della legge Regionale n.4/2018 in recepimento dell'articolo 27-bis, comma 1, del decreto legislativo n. 152/06. Il provvedimento autorizzatorio unico, di competenza della Regione Emilia-Romagna, comprende il provvedimento di valutazione d'impatto ambientale e tutti i titoli abilitativi necessari alla realizzazione del progetto sottoposto a VIA.

1.5 Descrizione dei finanziamenti pubblici destinati all'intervento

Il progetto unitario "Cod. 4S2B705 - Comuni vari - Mitigazione del rischio da ingressione marina e da erosione costiera - Messa in sicurezza di tratti critici del litorale dell'Emilia-Romagna - Progettone 4" è finanziato con DGR n. 1460 del 20/09/2021 per un importo complessivo di € 22.920.500,00 di risorse assegnate all'ARSTPC e stanziate sul capitolo U39366 "Interventi rivolti alla manutenzione straordinaria della costa (Art.53, D.Lgs 3 Aprile 2006, n.152)".

Il finanziamento complessivo è stato suddiviso secondo i due distinti lotti funzionali che riguardano rispettivamente il territorio della Romagna e del ferrarese:

- Lotto 1, ripascimento di tratti di litorale delle province di Rimini, Forlì-Cesena e Ravenna, importo di € 19.620.500,00;
- Lotto 2, ripascimento di Lido delle Nazioni e Lido di Pomposa, in comune di Comacchio (FE), importo di € 3.300.000,00.

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Le norme ed i vincoli della pianificazione territoriale ed urbanistica, così come la pianificazione settoriale, costituiscono parametri di riferimento per la costruzione del giudizio di compatibilità ambientale di un progetto (opera/attività) che può avere effetti significativi sull'ambiente in cui si inserisce.

Nei seguenti paragrafi vengono analizzate le relazioni tra gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale dell'ambito costiero interessato dagli interventi in progetto. Sulle aree oggetto di intervento valgono le prescrizioni e gli indirizzi dei seguenti strumenti di pianificazione:

- Piano Territoriale regionale (PTR);
- Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR);
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Ferrara (PTCP);
- Piano Regolatore Generale Comunale (PRG);
- Piano Urbanistico Generale (PUG);
- Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale;
- Piano dell'Arenile;
- Gestione Integrata delle Zone Costiere (GIZC);
- Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI);
- Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA);
- Piani Territoriali delle Stazioni "Volano-Mesola-Goro" e "Centro storico di Comacchio" del Parco Regionale del Delta del Po;
- Misure di conservazione siti SIC-ZPS IT4060007 – Bosco di Volano e IT4060012 – Dune San Giuseppe.

2.1 Previsioni e vincoli nella pianificazione territoriale e urbanistica

2.1.1 Piano Territoriale regionale (PTR)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), approvato con Delibera n. 276 del 3 febbraio 2010, è lo strumento di programmazione con il quale la Regione definisce gli obiettivi per assicurare lo sviluppo e la coesione sociale, accrescere la competitività del sistema territoriale regionale, garantire la riproducibilità, la qualificazione e la valorizzazione delle risorse sociali ed ambientali.

Il PTR, predisposto in coerenza con le strategie europee e nazionali di sviluppo sostenibile del territorio, è improntato a definire in maniera integrata gli obiettivi generali di sviluppo attraverso indirizzi, orientamenti che devono essere recepiti nei piani territoriali in modo da garantire la coerenza fra le diverse programmazioni settoriali, territoriali e urbanistiche di province e comuni.

Il quadro conoscitivo del PTR, attraverso la descrizione dello stato del territorio, dei processi evolutivi che lo caratterizzano e delle componenti individuate come critiche e/o rappresentative, costituisce il riferimento per la definizione degli obiettivi e dei contenuti del Piano stesso.

Per quanto riguarda le criticità che interessano il sistema costiero, il PTR si pone come obiettivo il perseguimento di prestazioni differenziate in grado di integrare coerentemente le dimensioni insediativa, ecosistemica e di tutela delle risorse della fascia costiera, attraverso la:

- tutela dalla contaminazione delle falde idriche costiere dall'intrusione del cosiddetto cuneo salino, da perseguire nel quadro di una gestione integrata alla scala di bacino;
- difesa fisica della fascia costiera dai processi erosivi, in particolare per quanto attiene il ripascimento delle spiagge ed il ripristino delle aree sensibili;
- tutela e l'allargamento degli habitat naturali (parchi costieri) e della biodiversità, inclusa la gestione sostenibile delle risorse ittiche.

L'intervento in progetto risulta conforme alle indicazioni del PTR in quanto risponde agli obiettivi generali di tutela delle risorse della fascia costiera.

2.1.2 Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)

L'art. 63 della LR n. 24/2017, "Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio", affida al PTPR il compito di governare e indirizzare le azioni di tutela mediante la definizione delle regole e degli obiettivi di qualità del paesaggio regionale. La Regione, ne persegue la sua valorizzazione attraverso progetti di tutela, recupero e valorizzazione, finalizzati all'attuazione degli obiettivi e delle politiche di miglioramento della qualità paesaggistica fissati dal PTPR, e la vigilanza, nonché il monitoraggio dell'attuazione della pianificazione paesaggistica e delle trasformazioni dei paesaggi regionali.

Il Piano, approvato con DCR n.1338 del 28 gennaio 1993, ha individuato le grandi suddivisioni di tipo fisiografico (montagna, collina, pianura, costa), i sistemi tematici (agricolo, boschivo, delle acque, insediativo) e le componenti biologiche, geomorfologiche e insediative, che per la loro persistenza e inerzia al cambiamento si sono poste come elementi ordinatori delle fasi di crescita e di trasformazione della struttura territoriale. Al fine di mantenere una gestione del territorio coerente con gli obiettivi di tutela, il PTPR definisce le unità di paesaggio quale quadro di riferimento essenziale per la formazione degli strumenti di pianificazione e di ogni altro strumento regolamentare (art. 6 delle NTA del PTPR).

L'area d'intervento ricompresa nell'unita di paesaggio 1 "Costa Nord" (Art. 6 NTA), ricade nell'elenco dei sistemi, zone ed elementi di cui è necessario tutelare i caratteri strutturanti la forma del territorio, ed è classificata come "Sistema costiero" disciplinato dall'art. 12 delle norme tecniche di attuazione del PTPR.

Tra gli indirizzi per il recupero e la riqualificazione dei territori ricompresi nel "Sistema costiero", l'art. 12 NTA stabilisce al comma 1 lettera h, che gli interventi di difesa dai fenomeni erosivi e di ingressione marina devono essere effettuati prioritariamente in forma di ricostituzione dell'apparato morfologico e vegetazionale della duna, ovvero di ripascimento artificiale protetto, anche mediante barriere soffolte, potendosi altresì prevedere la sostituzione di queste ultime alle esistenti scogliere artificiali, anche allo scopo di migliorare le condizioni di ricambio d'acqua nelle zone di balneazione comprese tra la battigia e le esistenti scogliere artificiali. Lo stesso articolo precisa poi, al successivo comma 4 lettera d, che può essere prevista e consentita la realizzazione di infrastrutture tecniche di difesa del suolo, di canalizzazioni, di opere di difesa idraulica e simili, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle stesse.

Gli interventi progettuali che insistono sul tratto di litorale oggetto di ripascimento (cantierizzazione, movimentazione e ridistribuzione delle sabbie sull'arenile), ricadono nelle "zone

di riqualificazione" e nelle "zone di tutela" della costa e dell'arenile, disciplinate rispettivamente dagli artt. 13 e 15 delle NTA.

Nelle zone di riqualificazione della costa e dell'arenile (Art.13), gli strumenti di pianificazione e di attuazione della pianificazione, definiscono le trasformazioni prescritte e quelle consentite e gli usi ammissibili interessanti l'arenile nei tratti più compromessi da utilizzazioni turistico balneari, favorendo la ricostruzione e la fruizione degli elementi naturali.

Nei tratti di arenile oggetto di intervento e ricompresi nella zona "di tutela della costa e dell'arenile" (art. 15), è consentita la conservazione e/o il ripristino della conformazione naturale, con particolare riferimento all'apparato morfologico e vegetazionale della duna. In tali ambiti, l'uso dei mezzi motorizzati in percorsi fuori strada, ivi compresi i sentieri, nonché le strade poderali, le piste di esbosco e di servizio forestale è consentito solamente per i mezzi necessari alle attività agricole, forestali, nonché per l'esecuzione, l'esercizio, la manutenzione di opere pubbliche e di pubblica utilità, qualora non siano altrimenti raggiungibili i relativi siti ed infine per l'espletamento delle funzioni di vigilanza, ed in genere di protezione civile.

L'area d'intervento è altresì ricompresa nel perimetro del Parco del Delta del Po, disciplinato ai sensi dell'art.30 b) delle norme tecniche di attuazione del PTPR, come: "perimetrazioni di altre aree da destinarsi a parchi regionali e di alcune aree da destinare a riserve naturali, ai sensi della lettera b. del primo comma dell'articolo 4 della citata legge regionale aprile 1988, n.11".

Il PTPR vigente, recepito dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Ferrara e dagli strumenti di pianificazione comunali e settoriali di seguito descritti, è attualmente in fase di aggiornamento al Codice dei beni culturali e del paesaggio con lo scopo di dare a chi vive e opera sul territorio certezze sia sulla perimetrazione delle aree tutelate (in base alle definizioni dell'art. 142 e soprattutto sulla base dei provvedimenti emanati nel tempo per individuare le aree di notevole interesse oggi tutelate dall'art. 136 del Codice dei Beni Culturali), sia degli interventi compatibili con la conservazione, la valorizzazione ed eventualmente il recupero dei valori paesaggistici che le caratterizzano.

Gli interventi in progetto non sono in contrasto con le disposizioni del PTPR, tuttavia per disposizioni più specifiche, si rimanda all'analisi delle disposizioni degli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica, predisposte dai soggetti di area vasta, Comuni e loro Unioni in attuazione delle prescrizioni del PTPR (art.66 L.R.24/2017).

2.1.3 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Ferrara (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Ferrara, approvato con Delibera del Giunta Regionale n. 20 del 20 gennaio 1997 è stato successivamente modificato e aggiornato a seguito di diverse varianti:

- Variante al PTCP di adeguamento in materia di rifiuti, approvata con DCP n. 100 del 27/10/2004;
- Variante al PTCP di adeguamento "Reti ecologiche", approvata con DCP n. 140 del 17/12/2008;
- Variante al PTCP di aggiornamento in materia di Emittenze Radio Televisive, approvata con DCP n. 31 del 24/03/2010;
- Variante al PTCP di adeguamento in materia di commercio, approvata con DCP n. 80 del 28/07/2010;

- Variante al PTCP di adeguamento agli artt. A-2, A-4, A-5, A-13, e A-15 per la selezione degli Ambiti Produttivi di rilievo provinciale e l'aggiornamento del Sistema Infrastrutturale provinciale, approvata con DCP n. 34 del 26/09/2018.

Il Piano si pone l'obbiettivo di essere efficace azione di programmazione per il miglioramento dell'ambiente ed il contrasto delle azioni di consumo, degrado e distruzione delle risorse non riproducibili dei territori, tramite il superamento della residua frammentarietà di strumenti e di decisori/controllori. Inoltre, in ottemperanza della LR n. 6/2005 "Disciplina della formazione e della gestione del sistema regionale delle aree naturali protette e dei siti della Rete Natura 2000" il Piano individua le Aree di collegamento ecologico tra gli elementi di elevata e riconosciuta naturalità presenti nel territorio. Il PTCP, quindi, in continuità con il Piano Territoriale Paesistico Regionale, identifica:

- cinque sistemi ambientali ricomprendibili in un ambito di pianura di recente formazione ed artificialmente scolata: i fiumi, le acque interne artificiali, le valli, la costa e le zone boscate;
- azioni da intraprendere e coordinare per la gestione ambientale del territorio nella fase di redazione dei Piani Comunali e dei Piani e Programmi di Settore: tutela delle acque superficiali, tutela delle acque sotterranee, difesa della costa, miglioramento della qualità dell'aria, smaltimento dei rifiuti, riduzione dell'inquinamento elettromagnetico, realizzazione della Rete Ecologica Provinciale ed aumento della dotazione ambientale complessiva del territorio;
- le Unità di Paesaggio, 10 in totale.

Gli interventi in progetto risultano ricompresi in ambiti e zone disciplinati dai seguenti articoli del P.T.C.P.: art. 12 "Sistema costiero", art. 13 "Zone di riqualificazione della costa e dell'arenile", art. 15 "Zone di tutela della costa e dell'arenile", art.20 - "Gli elementi morfologico-documentali: i dossi e le dune" e art. 27 - "Parchi regionali".

Articolo - 12 "Sistema costiero" - Per il sistema costiero tra gli obiettivi del Piano rientrano la valorizzazione delle economie agricole, di pesca e turistiche operanti nel sistema costiero, compatibilmente con la conservazione degli elementi naturali esistenti e la ricostruzione ove possibile, degli elementi caratteristici del sistema, in particolare dei cordoni dunosi, delle zone umide e vallive, delle altre tipologie boscate autoctone.

Gli strumenti di pianificazione programmazione settoriale sono tenuti a concorrere agli obiettivi suddetti, in ragione delle rispettive specificità:

- evitando, nei limiti del possibile, la formazione di infrastrutture fuori terra con giacitura parallela alla fascia costiera;
- valorizzando il sistema dei porti e degli approdi di interesse regionale e subregionale, e delle attrezzature connesse, con ordine prioritario alla tutela e all'adeguamento dell'esistente, ed evitando le opere suscettibili di provocare ulteriori fenomeni di erosione, sempre in coerenza con la pianificazione e programmazione regionale di settore;
- proponendo interventi di difesa dai fenomeni erosivi e di ingressione marina che prevedano la ricostruzione dell'apparato morfologico e vegetazionale della duna, ovvero di ripascimento artificiale protetto, anche mediante barriere soffolte, potendosi altresì prevedere la sostituzione

di queste ultime alle esistenti scogliere artificiali, anche allo scopo di migliorare le condizioni di ricambio d'acqua nelle zone di balneazione comprese tra la battigia e le esistenti scogliere artificiali.

Articolo - 13 "Zone di riqualificazione della costa e dell'arenile" - Nelle zone di riqualificazione della costa e dell'arenile gli usi ammissibili, le trasformazioni prescritte e consentite, sono definite dagli strumenti di pianificazione e di attuazione della pianificazione comunali od intercomunali, in modo da favorire la ricostruzione e la fruizione degli elementi naturali, quali componenti essenziali per la realizzazione del corridoio ecologico costiero; in tali ambiti è consentito l'uso dei mezzi motorizzati in percorsi fuori strada, solamente per l'esecuzione, l'esercizio, l'approvvigionamento e la manutenzione di opere pubbliche e di pubblica utilità, nonché degli altri manufatti di cui si è prevista la conservazione o la realizzazione, qualora non siano altrimenti raggiungibili i relativi siti, nonché per l'espletamento delle funzioni di vigilanza ed in genere di protezione civile, di soccorso e di assistenza sanitaria.

Articolo - 15 "Zone di tutela della costa e dell'arenile" - Le zone di tutela della costa e dell'arenile interessano parti del sistema costiero presentanti caratteri di naturalità o seminaturalità, quali residui di arenile, dei retrostanti cordoni dunosi e di frammenti di zone pinetate o boscate non riconducibili al sistema forestale e boschivo o non ricomprendibili nelle zone di tutela naturalistica di cui all'art. 25 delle Norme. In tali aree possono essere consentiti esclusivamente:

- la conservazione ed il ripristino della conformazione naturale, con particolare riferimento all'apparato morfologico e vegetazionale della duna, nonché gli interventi di miglioramento della qualità dei biotopi e per la fruizione a fini naturalistico-didattici, ivi compresa la realizzazione di modeste strutture eseguite con materiali tradizionali e con caratteristiche tipiche dei luoghi, fermo restando il divieto di realizzare strutture permanenti;
- la realizzazione di opere per la difesa dal mare e per la vivificazione delle lagune, anche mediante i necessari adeguamenti delle bocche di comunicazione con il mare, realizzate dalle autorità competenti nell'ambito di programmi complessivi di gestione dei singoli ambiti idraulici unitari in ogni caso verificati per compatibilità con i contenuti delle varie parti del Piano;

Art.20 - "Gli elementi morfologico-documentali: i dossi e le dune" - La fascia di arenile su cui si andrà ad intervenire, ricade nei dossi e dune di valore storico-documentale, visibili sul micro-rilievo, tutelate al fine di consentire gli interventi di valorizzazione e ricostruzione ambientale e paesaggistica previste dal Piano provinciale o affidate alla pianificazione locale ed ai suoi strumenti attuativi. In tali aree, fermo restando l'obbligo di adeguamento delle tecniche di progettazione e realizzazione delle opere alle caratteristiche distintive delle singole Unità di Paesaggio, è comunque consentita la realizzazione di infrastrutture di difesa del suolo, di canalizzazioni, di difesa idraulica e simili, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle stesse.

Art. 27 - "Parchi regionali" - Nell''ambito del sistema provinciale delle Aree Protette l'insieme delle aree di maggiore rilevanza naturalistica presenti nel territorio provinciale è costituito dalle seguenti tipologie, previste dalla L.R. 6/2005:

- parchi regionali (Parco del Delta del Po);
- riserve naturali statali e regionali;
- aree di riequilibrio ecologico.

Il Piano recepisce, nelle tavole contrassegnate dal numero 5, la perimetrazione del Parco Regionale del delta del Po e la sua suddivisione in Stazioni, come definiti dalla L.R. 2 luglio 1988, n.27, istitutiva del parco medesimo. I piani territoriali delle Stazioni del Parco Regionale del Delta del Po devono espletare i compiti di cui all'art. 6 della L.R. 2 aprile 1988, n. 11, così come modificati ed integrati dall'art. 4 della L.R. 12 novembre 1992, n.40 ed avere i contenuti di cui all'art. 7 della citata L.R. 11/1988, così come modificato e integrato dall'art.5 della citata L.R. 40/1992. In tal senso, tali piani possono prevedere motivate modifiche delle perimetrazioni di cui al precedente primo comma, nel rispetto dei complessivi obiettivi e finalità di tutela e di fruizione controllata degli ambiti interessati.

Dall'esame delle cartografie e delle NTA del PTCP che interessano gli ambiti di intervento, il progetto risulta pienamente compatibile con gli obiettivi di tutela del sistema costiero.

2.1.4 Piano Regolatore Generale (PRG), Piano Strutturale Comunale (PSC) e Piano di Classificazione Acustica – Comune Di Comacchio

2.1.4.1 Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC)

Il PRGC di Comacchio è stato approvato con DGP n. 103 del 26/03/2002 e modificato e integrato fino all'attuale Variante 2004 approvata con DGP n. 416 del 27/11/2007.

Il PRG suddivide il territorio comunale in Zone territoriali omogenee (Art.22 NTA) secondo la seguente classificazione, ai sensi della LR n. 47/1978 e successive modificazioni e integrazioni:

- Zone omogenee A - Centro Storico di Comacchio;
- Zone omogenee B - edificate e di completamento, a prevalente destinazione residenziale;
- Zone omogenee C - per nuovi insediamenti, a prevalente destinazione residenziale;
- Zone omogenee D - per insediamenti specializzati con funzioni economico-produttive;
- Zone omogenee E - produttive agricole;
- Zone omogenee F - per attrezzature pubbliche di interesse generale.
- Zone omogenee G - per attrezzature pubbliche o di interesse pubblico di frazione e di insediamento.

L'area oggetto di intervento ricade nelle Zone omogenee F - per attrezzature pubbliche di interesse generale sottozona omogenea F9 "Spiaggia e aree litoranee" (art. 76 NTA) suddiviso in quattro fasce:

1. Area di tutela dell'arenile;
2. Area degli stabilimenti balneari e delle attrezzature;
3. Retrospiaggia;
4. Area di tutela naturalistica del litorale.

L'Art. 76 delle NTA stabilisce fra gli usi ammissibili funzioni commerciali (pubblici esercizi), funzioni di interesse generale (attrezzature ed impianti per lo spettacolo ed il tempo libero, per gli sport nautici e stabilimenti balneari), funzioni di viabilità e trasporto (strade e spazi di sosta, aree attrezzate per la sosta di camper e roulotte, piste ciclabili e percorsi pedonali in sede propria) e funzioni speciali (Sicurezza, Protezione Civile, strutture tecnologiche e impianti per la gestione dell'ambiente e per l'attrezzamento del Territorio, opere per la tutela idrogeologica).

L'intervento interessa anche le Aree cespugliate, dunose e/o a bassa giacitura (Art.87 NTA) dove è vietata la realizzazione di nuove costruzioni, di opere di urbanizzazione e reti tecnologiche a valenza sovracomunale nonché qualsiasi attività di escavazione e di perforazione pozzi. Eventuali opere che

si rendessero necessarie in quanto esclusivamente finalizzate alla salvaguardia di detti beni ambientali e comunque compatibili con essi dovranno essere autorizzate secondo le disposizioni della normativa vigente. È, infine, prescritto, prescritto il mantenimento delle essenze vegetali esistenti.

Nelle sottozone F9 sono ammessi esclusivamente interventi in attuazione del Piano dell'Arenile ai sensi dell'ex-art. 33 della LR n. 47/78 e s.m.i. che dovrà indicare gli usi e gli interventi ammessi, le aree interessate da infrastrutture stradali, parcheggi e attrezzature balneari e le relative volumetrie, elaborando altresì un abaco di soluzioni tipologico-costruttive relative agli interventi.

Altre varianti, adottate recentemente (DCC n. 73 del 04/06/2014, DCC n. 60 del 27/07/2015, DCC n. 63 del 28/07/2016), non interessano l'area di intervento.

2.1.4.2 Piano Urbanistico Generale (PUG)

Il Comune di Comacchio aveva avviato l'iter per l'approvazione del proprio PSC che era giunta con la DGC n. 212 del 22/07/2015 alla conclusione della Conferenza di Pianificazione sul Documento Preliminare, con Quadro Conoscitivo e Valutazione preventiva di Sostenibilità Ambientale e Territoriale approvati già DGC n. 405 del 30/12/2014.

Con l'approvazione della nuova legge urbanistica n. 24 del 21/12/2017 "Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio", entrata in vigore dal 1 gennaio 2018, il quadro di riferimento normativo è radicalmente cambiato e quindi con la Provincia di Ferrara e la Regione Emilia-Romagna è stato concordato di avviare un'attività di sperimentazione (prevista dall'art. 77 comma 2), al fine di elaborare il Piano Urbanistico Generale (PUG) del Comune di Comacchio sviluppando i temi del contenimento del consumo di suolo, per l'orientamento a favore della rigenerazione urbana, della valorizzazione del territorio e del paesaggio, della tutela dello spazio agricolo, della mitigazione ed adattamento al cambiamento climatico ed alle minacce fisiche e funzionali che lo accompagnano, in coerenza con i principi e gli obiettivi generali enunciati all'art.1 della legge regionale.

L'Amministrazione Comunale di Comacchio ha avviato il percorso partecipativo ideato per la redazione del nuovo Piano Urbanistico Generale (PUG) secondo le procedure indicate nella LR 24/2017. Il percorso partecipativo è tuttora in corso. Pertanto, per quanto riguarda gli strumenti urbanistici vigenti nel Comune di Comacchio la documentazione comunale di riferimento rimane quella del PRG.

2.1.4.3 Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale di Comacchio

Il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale è stato approvato con DCC n. 110 del 29/11/2017 e modificato con DCC n. 43 del 29/04/2019 per la disciplina in deroga delle attività rumorose temporanee a seguito delle modifiche introdotte dalla DGR n. 554/2019. Quest'ultimo regolamento, in particolare, stabilisce i presupposti per il rilascio delle autorizzazioni comunali in deroga ai limiti fissati dalla classificazione acustica del territorio per lo svolgimento di attività temporanee quali sono i cantieri.

La Zonizzazione Acustica stabilisce i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno e consente, se applicata in modo ottimale, di garantire la tutela dell'ambiente e la salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all'inquinamento

acustico, disciplinando l'esercizio delle sorgenti fisse, che producono tali alterazioni, e delle attività rumorose temporanee.

La normativa vigente prevede dei limiti ben definiti per quanto riguarda i valori di rumorosità consentiti; tali limiti sono legati sia alle zone, tenendo conto delle caratteristiche e specificità delle stesse, sia alle caratteristiche delle infrastrutture viarie e ferroviarie, in funzione della loro tipologia.

La suddivisione del territorio Comunale in zone acustiche è stata effettuata basandosi sui seguenti parametri:

- destinazioni urbanistiche stabilite dal Piano di Governo del Territorio;
- caratteristiche generali della rete stradale (e ferroviaria, ove presente);
- densità abitativa delle zone del territorio comunale;
- densità di attività industriali, artigianali e commerciali nei vari comparti territoriali;
- presenza di zone vincolate, protette, di particolare rilevanza ambientale, comunque da sottoporre a particolare tutela dal punto di vista dell'inquinamento acustico.

Le aree di progetto dell'ambiente terrestre ricadono prevalentemente nella Classe IV corrispondente ad aree di intensa attività umana con:

- limiti di emissione sonora pari a 60 (dBA) nel periodo diurno (dalle 6:00 alle 22:00) e 50 (dBA) nel periodo notturno (dalle 22:00 alle 6:00);
- limiti di immissione sonora pari a 65 (dBA) nel periodo diurno e 55 (dBA) nel periodo notturno.

I tratti di litorale di Lido delle Nazioni nord (Area boscata), delle Dune di San Giuseppe e dela zona occupata dai campeggi "I tre moschettieri", "Vigna sul mar" e "Park Gallanti Village", invece, ricadono nella classe III "aree di tipo misto" dove i limiti massimi di esposizione al rumore, scendono rispettivamente a 55-45 (dBA) e 60-50 (dBA).

Gli interventi in progetto non interferiscono con le fasce di pertinenza acustica infrastrutturali.

Per quanto riguarda le aree di prelievo dei sedimenti, localizzate in ambiente marino, non sono previste limitazioni alle emissioni acustiche in quanto esterne alle zone di perimetrazione.

In conclusione, gli interventi in progetto potranno arrecare disturbo in termini di rumore soltanto nel corso della fase di esecuzione. Considerando che nel rispetto del vincolo ambientale legato al periodo di nidificazione all'interno dei siti SIC-ZPS e dell'Ordinanza Balneare vigente, i lavori saranno cantierizzati nei mesi invernali quando i centri abitati, destinati per lo più all'accoglienza turistica, non saranno ancora completamente popolati. Pertanto, a meno di tutte le precauzioni necessarie per il non superamento dei limiti acustici, l'intervento risulta essere non in contrasto con le previsioni degli strumenti di pianificazione a livello Comunale.

2.2 Previsioni e vincoli nei Piani settoriali

2.2.1 Piano dell'Arenile

Il Piano dell'Arenile del Comune di Comacchio, previsto dalla Legge Regionale 31 maggio 2002 n. 9 "Disciplina dell'esercizio delle funzioni amministrative in materia di Demanio Marittimo e di zone di mare territoriale", è stato approvato con DCC n. 20 del 21/03/2016. Il piano ha per oggetto la regolamentazione dell'uso e delle trasformazioni dell'arenile e delle costruzioni esistenti, nonché

l'individuazione delle dotazioni delle aree per servizi pubblici e per tutte le attrezzature necessarie per l'attività turistica. In particolare, con riferimento alla DGR n. 468 del 6/03/2003 “Direttive per l'esercizio delle funzioni amministrative in materia di demanio marittimo e di zone del mare territoriale ai sensi dell'art. 2 comma 2 della LR n. 9/2002”, il Piano, oltre alla disciplina delle aree demaniali marittime con finalità turistico-ricreative, tiene conto dell’organizzazione dell’arenile anche in relazione al territorio urbano immediatamente attiguo. In particolare:

- individua le spiagge libere, con la loro quantificazione, ubicazione, modalità di una loro eventuale riprogettazione, la consistenza di eventuali cordoni dunosi o elementi isolati di rilevante valenza ambientale, la definizione dei servizi e delle attrezzature ammesse, nonché la dotazione minima dei servizi igienici;
- fornisce indicazioni sull’accessibilità in generale, la viabilità pedonale o ciclabile, con particolare riferimento al rispetto della normativa sull’eliminazione delle barriere architettoniche per la libera fruizione da parte dei disabili, garantendo comunque, ove presente, la continuità tra arenile, cordone dunoso e corridoio ecologico boscoso;
- individua e regolamenta le aree marginali o degradate e delle aree retrostanti gli stabilimenti balneari finalizzata all’attivazione di processi di forte riqualificazione ambientale;
- incentiva i progetti di rinaturalizzazione degli stabilimenti balneari, con la sostituzione delle strutture fisse con strutture precarie e comunque a basso impatto ambientale;
- definisce le attrezzature in precario installabili in aree predefinite della concessione - aree polifunzionali - e modificabili mediante semplice comunicazione.

Il tratto di litorale interessato dall’intervento di ripascimento ricade nelle “Zone A – Stabilimenti balneari e arenile attrezzato” e nelle “Zone B – Arenile Naturale” disciplinate rispettivamente agli articoli 8 e 9 delle NTA.

L’arenile classificato come “Zone A – Stabilimenti balneari e arenile attrezzato” comprende l’area per l’ombreggio (fascia di arenile posta tra le attrezzature di spiaggia e la battigia) per la dislocazione degli allestimenti temporanei a servizio dei clienti, quali ombrelloni e/o tende (art. 8, c6) e l’area per le attrezzature di spiaggia destinata allo stabilimento balneare e/o dagli edifici presenti sull’arenile, in cui trovano applicazione gli indici edilizi ed urbanistici del piano (art. 8, c8).

Nelle zone A (Spiaggia regolarmente assoggettata a titolo di concessione demaniale ad uso turistico ricreativo” e “Spiaggia private”) le attività sugli arenili, sia privati che demaniali marittimi, sono esercitate nel rispetto delle disposizioni anche temporali dell’Ordinanza balneare regionale emanata annualmente ai sensi della DCR n.468/2003; i termini temporali sono quelli che vincolano per l’installazione o disinstallazione dei manufatti stagionali (MS) e disciplinano l'esercizio delle attività balneari e dell'uso del litorale marittimo. Per quanto riguarda gli interventi in progetto si evidenzia che questi saranno effettuati al di fuori della stagione balneare definita con Ordinanza regionale, in modo da evitare interferenze con le attività turistico balneari.

Nelle Zone B – Arenile Naturale “Spiaggia Libera” e/o “Spiaggia private” e/o “concessionate” se ricadenti o meno nel PDM (art. 9 NTA), la fascia inclusa all’interno di aree SIC-ZPS e del Parco del

Delta del Po, è assoggettata oltre alle norme del Piano di Stazione "Volano-Mesola-Goro" e alle misure generali di conservazione dei Siti Natura 2000 a cui si rimanda (art. 9, c. 3 NTA).

Il Piano dell'Arenile del Comune di Comacchio non fornisce disposizioni circa il rischio da ingressione marina e non contempla gli interventi a difesa della costa, rimandando per questi ultimi alla normativa vigente del settore.

Nelle disposizioni finali del Piano (Norme finali art.21), si riportano ulteriori prescrizioni di carattere generale da osservare negli ambiti disciplinati dal Piano, tra cui:

- garantire la coerenza con le linee guida GIZC (DCR n. 645/2005);
- rispettare e preservare gli elementi di tutela presenti negli ambiti territoriali oggetto di Piano;
- contenere l'impermeabilizzazione del suolo;
- gli interventi di ripascimento vanno progettati ed effettuati nel rispetto della normativa vigente di settore;
- garantire la pulizia degli arenili;
- in assenza della classificazione acustica comunale rispettare i criteri dettati dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447 del 26/10/95, ed i limiti riportati nel DPCM 11/11/97;
- le attività rumorose, anche a carattere temporaneo, vanno autorizzate ai sensi delle norme vigenti in materia;
- rispettare le disposizioni contenute negli artt. 4, 13 e 14 del Regolamento Stralcio per la Conservazione della Biodiversità relativo ai territori dei Siti rete Natura 2000, inclusi interamente e/o parzialmente nel Parco Regionale del Delta del Po Emilia-Romagna.

2.2.2 Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI Po)

Il PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) per il bacino del Fiume Po, previsto dalla legge 18/5/1989 n. 183, rappresenta l'atto di pianificazione, per la difesa del suolo dal rischio idraulico e idrogeologico, conclusivo e unificante dei due strumenti di pianificazione parziale, il PS 45 (Piano stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell'assetto idraulico, alla eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici nonché per il ripristino delle aree di esondazione", ai sensi dell'art. 4, comma 5, legge 22/95) e il PSFF ("Piano Stralcio delle Fasce Fluviali" approvazione con DPCM il 24 luglio 1998). Il Piano approvato con DPCM 24 maggio 2001 è stato oggetto di numerose varianti di cui l'ultima adottata dal Comitato istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po con delibera n. 5 del 7 dicembre 2016 ed approvata con successivo DPCM 22 febbraio 2018 "Approvazione della Variante al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI) – Integrazioni all'Elaborato 7 (Norme di Attuazione)" e al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del Delta del fiume Po (PAI Delta) – Integrazioni all'Elaborato 5 (Norme di Attuazione)" e riconducibile all'inserimento del Titolo V "Norme in materia di coordinamento tra tali Piani ed il PGRA" alle precedenti NTA.

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) consolida e unifica la pianificazione di bacino per l'assetto idrogeologico. Obiettivo prioritario del PAI è la riduzione del rischio idrogeologico entro

valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti.

Dall'esame della cartografia di Piano, Tav.6_3 "Rischio idraulico e idrogeologico", di cui di seguito si riporta uno stralcio, si riscontra che l'area costiera interessata dagli interventi in progetto, è stata classificata con rischio totale R1=moderato.

Il PAI classifica i territori amministrativi dei comuni e le aree soggette a dissesto, in funzione del rischio dovuto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, della vulnerabilità e dei danni attesi. Tale classificazione è riportata nell'Elaborato 2 "Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici", redatto sulla base delle conoscenze acquisite dall'Autorità di bacino al momento dell'adozione del Piano. L'esame degli allegati all'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici, non presenta alcun riferimento al territorio comacchiese interessato dall'intervento in progetto.

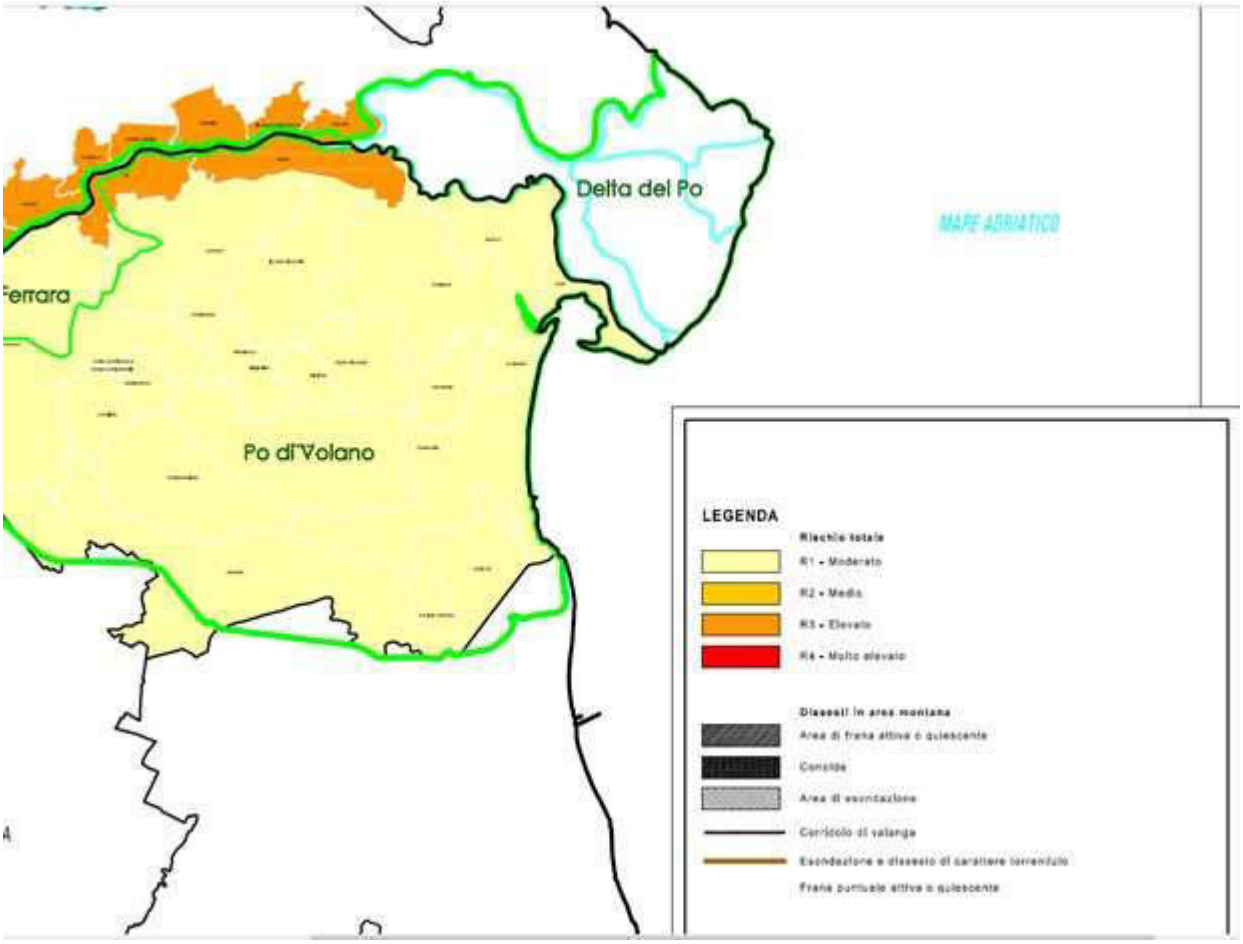

Figura 2.1 - Rischio idraulico e idrogeologico (PAI Po)

Il quadro conoscitivo del PAI e del PAI Delta è stato integrato dagli elaborati cartografici rappresentati dalle Mappe della pericolosità e del rischio di alluvione predisposte ai sensi dell'art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e del D.lgs. 49/2010, adottate dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po in data 22 dicembre 2013. Le Mappe del PGRA, pubblicate sul sito della regione, diventano pertanto integrazioni del Quadro Conoscitivo dei PAI/PAI Delta e riferimento per la verifica delle previsioni e prescrizioni in esse contenute per tutti gli ambiti territoriali soggetti ad esondazione, così pure per le Aree Costiere Marine (ACM).

2.2.3 Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA_Po)

La Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione del rischio di alluvioni, recepita nell'ordinamento italiano con il Decreto Legislativo 23 febbraio 2010 n. 49, in analogia a quanto predispone la Direttiva 2000/60/CE in materia di qualità delle acque, rappresenta un quadro di riferimento omogeneo a scala europea per la gestione dei fenomeni alluvionali con l'obiettivo di ridurre i rischi di conseguenze negative derivanti dalle alluvioni soprattutto per la vita e la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale, l'attività economica e le infrastrutture.

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del fiume Po (PGRA_Po), introdotto dal D.Lgs. 49/2010 in attuazione della Direttiva CE e approvato dal Comitato Istituzionale delle Autorità di Bacino Nazionali con Deliberazione n.2 del 3 marzo 2016, suddivide il territorio della Regione Emilia-Romagna in tre distretti: padano, dell'Appennino Settentrionale e dell'Appennino Centrale.

Per ogni distretto idrografico il PGRA agisce in sinergia con il PAI vigente, individuando le azioni prioritarie per il raggiungimento degli obiettivi prefissati da attuare nelle Aree a Rischio Significativo (ARS) e integrando il quadro conoscitivo con le Mappe della pericolosità e del rischio di alluvione, suddivise per i seguenti ambiti territoriali:

- Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP);
- Reticolo secondario collinare e montano (RSCM);
- Reticolo secondario di pianura (RSP);
- Aree costiere marine (ACM).

Ai fini operativi per l'applicazione del PGRA, si fa riferimento alla DGR n. 1300 del 01/08/2016 "*Prime disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni nel settore urbanistico, ai sensi dell'art. 58 elaborato n. 7 (NTA) e dell'art. 22 elaborato n. 5 (NTA) del progetto di variante al PAI e al PAI Delta adottato dal Comitato Istituzionale Autorità di Bacino del fiume Po con deliberazioni n. 5/2015*" la quale per Aree Costiere Marine (ACM), definisce le perimetrazioni dei fenomeni di inondazione marina e di trasporto di acqua e sabbia causati dall'azione concomitante di onda e alta marea, stabilendo tre altezze critiche, corrispondenti agli scenari di scarsa (TR>> 100 anni), media (TR 100 anni) ed elevata probabilità (TR 10 anni), ottenute dalla comparazione fra i dati morfologici di dettaglio (rilievo lidar anno 2008) e lo smorzamento dei percorsi reali seguiti dall'acqua.

I Comuni, nelle aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (P3) o poco frequenti (P2) devono provvedere, nell'ambito delle procedure autorizzative di loro competenza in materia di interventi edilizi ed infrastrutturali, a richiedere l'adozione di specifiche misure di riduzione della vulnerabilità in funzione delle caratteristiche del territorio e del relativo uso del suolo, del tipo di intervento e della destinazione d'uso prevista e del riferimento ai valori dell'elevazione totale della superficie del mare indicati dal PGRA per diversi scenari (1.50 m per Tempo di ritorno pari a 10 anni, 1.80 m per Tempo di ritorno pari a 100 anni, 2.50 m per Tempo di ritorno superiore a 100 anni).

Dall'analisi delle mappe della pericolosità da inondazione marina del PGRA 2015, riportate nella tavola 05 allegata, si evidenzia che I tratti di costa interessati dall'intervento di ripascimento a Lido di Pomposa e Lido delle Nazioni, rientrano nello scenario di pericolosità P3 - elevata probabilità alluvioni frequenti con tempi di ritorno 10 anni.

Per quanto riguarda le mappe del rischio, che indicano i potenziali effetti negativi sugli elementi esposti derivanti dalle alluvioni secondo 4 classi di rischio, da molto elevata (R4) a moderata o nulla (R1), si evidenzia che la fascia di arenile interessata direttamente dagli interventi di ripascimento, presenta un rischio moderato o nullo (area gialla) mentre gli insediamenti urbani e le infrastrutture presenti nel retrospiaggia presentano una classe di rischio da medio (R2) a elevato (R4) in corrispondenza di Lido delle Nazioni.

Nel complesso gli interventi in progetto sono coerenti con le misure del PGRA, in quanto finalizzati a ridurre o contrastare, sulle spiagge in erosione, gli effetti negativi dovuti ai frequenti eventi alluvionali che costituiscono una seria minaccia per le infrastrutture e gli abitati, considerati ad elevato rischio di ingressione marina, di Lido delle Nazioni e Lido di Pomposa.

Si segnala infine che in data 29 dicembre 2020 con Deliberazione n. 3 la Conferenza Istituzionale Permanente ha adottato il Progetto di aggiornamento del PGRA ai sensi degli artt.65 e 66 del D.Lgs 152/2006, e che pertanto la cartografia è in corso di aggiornamento.

2.2.4 Linee Guida per la Gestione Integrata della Zona Costiera (GIZC)

Le “Linee guida per la gestione integrata delle zone costiere (GIZC)” approvate dalla Regione Emilia-Romagna con delibera n. 645 del 20/01/2005, costituiscono lo strumento strategico sul piano dell’integrazione intersettoriale e di sostenibilità ambientale, in grado di affrontare le problematiche costiere correlando variabili a carattere biologico, ecologico, fisico, economico e sociale.

Il concetto di base della Gestione integrata delle zone costiere, rappresentato dalla parola "integrata", è l'importanza di riconoscere a pieno titolo la costa come un sistema unitario, pur nella piena consapevolezza delle complesse interazioni fra le specificità territoriali e gli interessi economici e sociali.

Gli aspetti posti in evidenza dalle Linee Guida, nonché le diverse azioni di tutela e di coordinamento intersettoriale proposte sono, peraltro, fatti propri dalle parti programmatiche della pianificazione territoriale dei PTCP regionali (e nello specifico, per il contesto territoriale in esame, nel PTCP della Provincia di Ferrara) e nelle politiche strutturali dagli stessi individuate.

Nell’ambito del “sistema fisico costiero” le linee guida individuano una serie di azioni e proposte di intervento utili alla difesa e riqualificazione delle spiagge quali:

- ricostruzione del profilo delle spiagge mediante interventi di ripascimento;
- programmazione degli interventi di mantenimento;
- gestione delle opere di protezione costiera;
- gestione dei sedimenti sottocosta;
- caratterizzazione dei giacimenti sommersi di sabbie come potenziali riserve utilizzabili ai fini del ripascimento.

Di seguito sono riportati in modo sintetico le azioni trattate dal GIZC per la costa:

Ambiti di intervento	Linee di azione
Gestione integrata del litorale	Gestione integrata del litorale Operare con visione unitaria e integrata; Monitoraggio costiero, idro-pluviometrico, stato del mare e trasporto solido fluviale;

Ambiti di intervento	Linee di azione
	Studi, ricerche e scenari di previsione. Informazione e Formazione.
Rimozione o mitigazione delle cause di erosione delle spiagge e riduzione del rischio di ingressione marina	Favorire il trasporto solido a mare dei fiumi; Evitare la realizzazione di nuove opere a mare; Azzerare o ridurre drasticamente la componente antropica della subsidenza; Contrastare l'irrigidimento della linea di costa e la pressione antropica sul litorale.
Difesa e riqualificazione delle spiagge	Ripascimento con sabbie sottomarine e litoranee; Salvaguardia delle spiagge ancora libere a terra e/o a mare da opere di difesa rigide; Riqualificazione dei litorali protetti da opere di difesa rigide.

È stato avviato ai sensi della LR 24/2017 il percorso partecipativo per la stesura della nuova Strategia di gestione integrata per la difesa e l'adattamento della costa ai cambiamenti climatici (GIDAC) quale parte del progetto europeo "AdriaClim" che punta a migliorare la resilienza climatica nel bacino adriatico con lo sviluppo di piani di adattamento, azioni e buone pratiche di mitigazione degli impatti sulle zone costiere, fornendo strumenti informativi e scenari di maggiore dettaglio rispetto a quelli attualmente disponibili.

2.2.5 Parco Regionale del Delta del Po: Piani Territoriali di Stazione "Volano-Mesola-Goro" e "Centro storico di Comacchio"

Il territorio del Parco regionale del Delta del Po è costituito da sei Stazioni per ciascuna delle quali viene elaborato ed approvato uno specifico Piano territoriale. Il Piano territoriale di Stazione costituisce stralcio del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) ai sensi dell'art. 6 della L.R. 11/88 e s.m. Le indicazioni normative del Piano di Stazione sono espresse sotto forma di indirizzi, direttive e prescrizioni:

- gli indirizzi costituiscono norme di orientamento per l'attività di pianificazione e programmazione dell'Ente di gestione e degli altri enti interessati al parco;
- le direttive costituiscono norme di orientamento che debbono essere osservate da parte dei Comuni nelle attività di pianificazione e programmazione;
- le prescrizioni costituiscono norme vincolanti, relative ad oggetti ed aree specificamente individuati dalla cartografia di piano e prevalgono sulle eventuali diverse destinazioni previste dagli strumenti di pianificazione urbanistica comunale.

Le aree del Parco interessate dagli interventi in progetto ricadono nelle Stazioni "Centro storico di Comacchio" e "Volano-Mesola-Goro".

Il Piano Territoriale - Stazione "Centro storico di Comacchio" approvato con DCP di Ferrara n. 25/2014, definisce attraverso azzonamenti l'assetto del territorio ricompreso nel perimetro del comune di Comacchio, indicando gli obiettivi generali, di settore e valorizzazione dei sistemi ambientali e del paesaggio oltre alle destinazioni da osservare in relazione ai diversi usi.

Le aree interessate dal progetto individuate dalla cartografia di Piano, ricadono nelle zone B di protezione generale (art. 21 NTA), sottozone B.MAR. "ambiti marini di tutela" e B.DUN. "ambiti

dunosi" disciplinati all'Art.22 delle NTA e nelle aree contigue comprese tra la spiaggia emersa e sommersa AC.MAR. (art.26 NTA).

Nelle zone B di protezione generale, suolo, sottosuolo, acque, vegetazione e fauna sono rigorosamente protetti, ed è vietato eseguire opere di trasformazione del territorio che non siano specificamente rivolte alla tutela dell'ambiente e del paesaggio.

Le sottozone B.MAR. caratterizzate da aree marine con retrostante area terrestre, sono soggette a specifica tutela, in relazione alle significative esigenze che le caratterizzano. In tali sottozone sono vietate diverse attività tra cui:

- la pulizia meccanica delle spiagge naturali non occupate da stabilimenti balneari già autorizzati, ad eccezione dei primi quattro metri dal limite della battigia;
- l'accesso alle dune naturali al di fuori degli appositi percorsi;
- qualsiasi forma di inquinamento, anche acustico, che, seppure normalmente ammesse, possono essere incompatibili con la finalità delle sottozone;
- il transito veicolare al di fuori dei percorsi regolamentati.

Negli ambiti dunosi (sottozone B.DUN.) anch'essi soggetti a rigorosa tutela, costituisce obiettivo prioritario del Piano la conservazione delle tipologie vegetazionali esistenti e della morfologia dei luoghi. In tali ambiti sono consentiti gli interventi di sistemazione e difesa idraulica, di manutenzione, consolidamento e ripristino dei cordoni dunosi e del litorale sabbioso, con tecniche di ingegneria ambientale e previo nullaosta dell'Ente di Gestione.

Nelle aree contigue (AC) sono ammessi interventi destinati al miglioramento delle caratteristiche ambientali e paesaggistiche e sono consentite attività direttamente finalizzate alla tutela dell'ambiente; in particolare nelle aree individuate dalla cartografia di Piano come zone marine con retrostante area terrestre, (AC.MAR.), è consigliata la ricostruzione del corridoio eco sistemico della battigia.

Il Piano Territoriale della Stazione "Volano-Mesola-Goro" è stato approvato con DGR n. 1626 del 31/07/2001.

Le aree oggetto di intervento si estendono nella "Zona C di protezione ambientale" sottozona C.SPG.b (art. 24 NTA), collocate in prossimità di aree di protezione generale, e come tali soggette a politiche di valorizzazione ed ampliamento degli ambienti naturali in attuazione del Piano di Stazione, sia da vaste aree agricole in cui permangono diffusi elementi tipici del paesaggio agrario storico del Delta emiliano, in cui valgono i seguenti divieti:

- la caccia e il disturbo della fauna selvatica, salvo che per le attività elencate di seguito;
- il danneggiamento e la raccolta della flora spontanea, salvo quanto previsto per le sottozone C.AGR;
- l'asporto di materiali e l'alterazione del profilo del terreno, salvo che per le attività elencate di seguito;

- l'apertura di discariche pubbliche e private, il deposito di sostanze pericolose e di materiali a cielo aperto, nonché di impianti di smaltimento dei rifiuti, compresi gli stoccaggi provvisori, fatto salvo quanto diversamente specificato per singole sottozone;
- l'apertura di nuove strade e sentieri e l'asfaltatura delle strade bianche;
- la circolazione veicolare in percorsi fuoristrada, ad eccezione dei mezzi agricoli, di soccorso e per la vigilanza.

L'intervento in progetto rientra fra "le attività direttamente finalizzate alla tutela dell'ambiente (interventi di rinaturalizzazione e di miglioramento dell'assetto naturalistico, di valorizzazione ambientale e paesistica, ecc.)" ed è soggetto all'acquisizione del parere o del NO dell'EdG (Art.24 NTA).

Nella sottozona C.SPG.b, che comprende l'arenile tra il Lido di Volano e il Lido delle Nazioni, è vietato l'uso di veicoli di qualsiasi tipo al di fuori dei percorsi carrabili regolamentati; tale divieto, non operante per i mezzi di soccorso ed antincendio, dovrà essere puntualmente segnalato e fatto rispettare dalle autorità proprietarie delle diverse aree, anche con la posa di idonee chiudende.

Tra le zone e sottozone ricadenti nel Parco del Delta del Po e interessate direttamente dalle attività progettuali (B.MAR e B.DUN, C.SPG.b), non si riscontrano operazioni contrarie o non ammesse dalle NTA. Gli interventi in progetto sono coerenti con gli obiettivi di tutela definiti dai Piani di Stazione territoriali.

Qualsiasi intervento all'interno di queste aree, deve comunque acquisire preventivamente il nullaosta dell'Ente Parco ai sensi dell'art. 40 della LR 6/2005 secondo quanto previsto dall'art. 13, comma 1, della L 394/1991, così come definito nella "Direttiva sulle modalità specifiche e gli aspetti procedurali del rilascio del nulla osta nelle Aree protette regionali" approvata con deliberazione Giunta Regionale n. DGR n. 452 del 06/04/2021.

2.2.6 Siti Rete Natura 2000: Misure di conservazione sito SIC-ZPS IT 4060007 – Bosco di Volano, IT 4060012 – Dune San Giuseppe

Le direttive 79/409/CEE "Uccelli-Conservazione degli uccelli selvatici" e 92/43/CEE "Habitat-Conservazione degli habitat naturali e semi-naturali e della flora e della fauna selvatiche" prevedono, al fine di tutelare una serie di habitat e di specie animali e vegetali rari specificatamente indicati, che gli Stati Membri debbano classificare in zone particolari come SIC (Siti di Importanza Comunitaria) e come ZPS (Zone di Protezione Speciale) i territori più idonei al fine di costituire una rete ecologica definita "Rete Natura 2000".

Sul litorale ferrarese sono presenti 5 aree SIC-ZPS appartenenti alla Rete Natura 2000, di cui due identificate con la sigla IT 4060007 – Bosco di Volano e IT 4060012 – Dune San Giuseppe, sono parzialmente interessate dagli interventi in progetto.

Con la DGR n. 79 del 22/01/2018 "Approvazione delle misure generali di conservazione, delle misure specifiche di conservazione e dei piani di gestione dei Siti Natura 2000, nonché della proposta di designazione delle ZPS e delle modifiche alle delibere n. 1191/07 e n. 667/09" e s.m., ed in particolare l'Allegato E, è stata modificata ed aggiornata la precedente DGR n. 667/2009

"Disciplinare tecnico per la manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua naturali ed artificiali e delle opere di difesa della costa nei siti della Rete Natura 2000".

La finalità principale del Disciplinare consiste nell'individuare e regolamentare gli interventi di manutenzione dei corsi d'acqua naturali e artificiali (fiumi, torrenti e canali) e della costa, che possono essere considerati a bassa incidenza ambientale e che, qualora ubicati nei siti della Rete Natura 2000, sono esenti dall'effettuazione della valutazione di incidenza o di prevalutazione, a condizione che vengano rispettate le modalità, le tipologie ed i tempi di esecuzione indicati.

Il progetto in esame che interessa i SIC-ZPS "Bosco di Volano" (IT 4060007) e Dune San Giuseppe (IT 4060012), non rientra fra gli interventi riportati al paragrafo 5 "Manutenzione delle opere di difesa della costa" dell'Allegato E, in quanto pur essendo ubicato nella spiaggia emersa e sommersa, e costituendo un'azione di modesta entità nel tempo (durata dell'intervento pari a 180 gg) e nello spazio prevede il ripascimento oltre i 50 mc per metro lineare di spiaggia, nei quali in conseguenza dell'azione dinamica del mare si è avuta perdita del materiale precedentemente portato a ripascimento.

Pertanto, in ottemperanza alla DGR n. 79/2018 e alla DGR n. 1191/2007, è stata redatta la Valutazione di Incidenza ambientale. Tale analisi, dettagliata nell'Allegato n. 04 del presente progetto, e a cui si rimanda, ha messo in evidenza che **l'intervento oggetto di Valutazione di Impatto Ambientale è in generale congruente con gli obiettivi di conservazione degli habitat e della biodiversità dei siti SIC-ZPS "Bosco di Volano" e "Dune San Giuseppe".**

Tutte le prescrizioni derivanti dal rispetto delle misure generali e specifiche di conservazione e dal parere rilasciato sulla VINCA da parte dell'Ente Parco saranno recepite nel Capitolato Speciale di Appalto del progetto esecutivo.

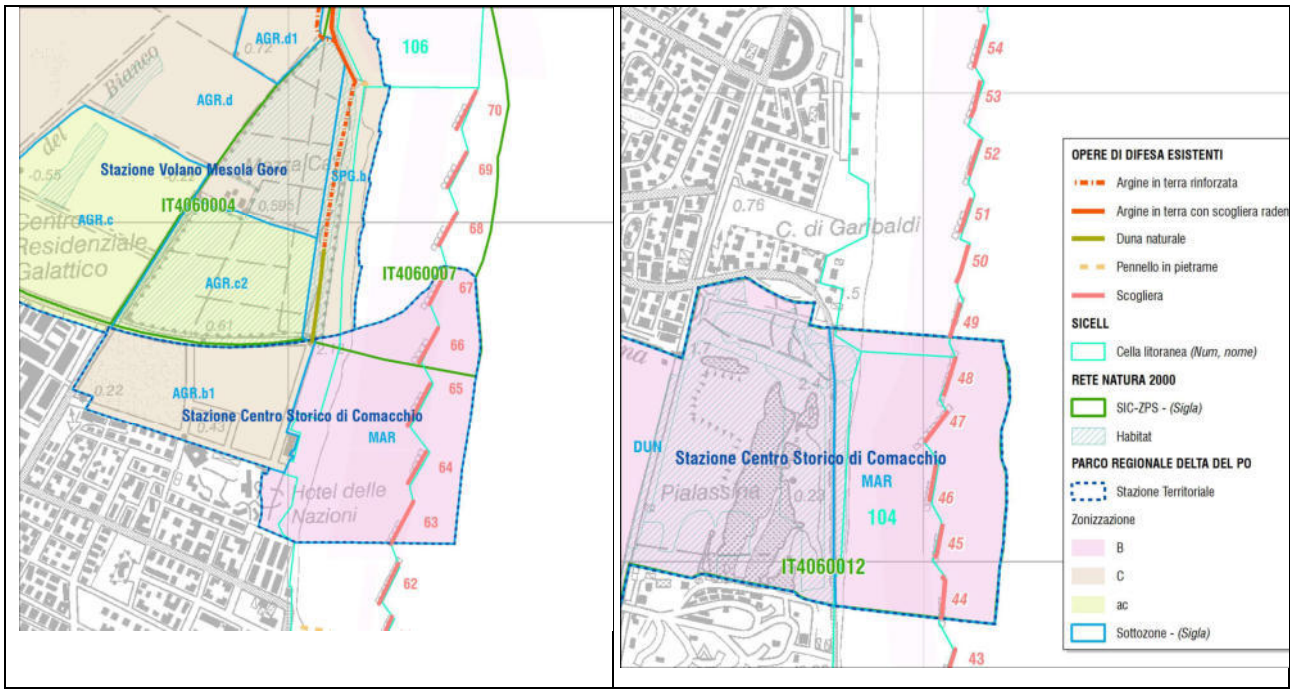

Figura 2.2 - Mappa dei vincoli Rete Natura 2000 e Parco regionale del delta del Po

2.3 Descrizione di inquadramento di altri vincoli

2.3.1 Vincolo idrogeologico

Il Vincolo Idrogeologico definito con Regio Decreto 30 dicembre 1923, n.3267, ha lo scopo di preservare l'ambiente fisico e sottopone a vincolo i terreni di qualsiasi natura e destinazione, al fine di prevenire attività e interventi che possano causare eventuali dissesti, erosioni e squilibri idrogeologici.

Gli interventi e le opere, ricadenti all'interno delle aree soggette a vincolo idrogeologico, sono disciplinati secondo quanto disposto e previsto dalla DGR n. 1117/2000 "*Direttiva Regionale concernente le procedure amministrative e le norme tecniche relative alla gestione del vincolo idrogeologico, ai sensi ed in attuazione degli artt. 148,149, 150 e 151 della L.R. 21 aprile 1999 n. 3*".

Per le aree soggette a tale vincolo, la Direttiva regionale individua in tre elenchi allegati, le tipologie di opere/interventi da assoggettare a procedura autorizzativa, da sottoporre a semplice procedura di comunicazione o le opere che possono essere eseguite liberamente.

Gli interventi in progetto pur ricadendo in arre soggette a vincolo (Tav. 06 allegata), sulla base della Direttiva regionale, si possono configurare come interventi di difesa e miglioramento dell'assetto idraulico ed idrogeologico promosse dai Servizi provinciali Difesa del Suolo della Regione (ora Servizi Territoriali dell'ARSTPC), coerenti quindi con gli obiettivi di tutela territoriale che sono alla base del vincolo stesso (punto 2.8.5 della Direttiva).

Per tali tipologie di opere/interventi non è necessaria l'autorizzazione o la comunicazione, ferma restando l'opportunità di darne informazione agli Enti delegati.

2.3.2 Vincolo Paesaggistico

Il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e successive modifiche, (Codice dei beni Culturali e del Paesaggio), individua a livello nazionale le aree aventi interesse paesaggistico soggette a tutela, suddividendo i beni paesaggistici in beni vincolati con provvedimento ministeriale o regionale (art. 136) e beni vincolati per legge (art. 142).

I "*territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, ed anche i terreni elevati sul mare*", rientrano nell'elenco delle aree sottoposte a vincolo paesaggistico tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 e sono quindi soggetti al rilascio dell'autorizzazione paesaggistica disciplinata dall'art. 146 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i..

In attuazione dell'art. 146, comma 9, del D.Lgs. n. 42 del 2004, è stato introdotto il DPR n. 31 del 13 febbraio 2017, che detta la nuova disciplina per il rilascio dell'autorizzazione paesaggistica semplificata per gli interventi di lieve entità riportati nell'Allegato B (art.3 del DPR) e un nuovo procedimento di rilascio che omogenizza a livello nazionale la modulistica per la presentazione delle istanze di autorizzazione semplificata (Allegati C e D).

Gli interventi in progetto rientrano tra le tipologie di lieve entità elencate nell'allegato B, punto B.42. del DPR n. 31/2017 "*interventi di ripascimento circoscritti di tratti di arenile in erosione, manutenzione di dune artificiali in funzione antierosiva, ripristino di opere di difesa esistenti sulla costa*", soggette a procedura semplificata.

In ottemperanza alle disposizioni del DPR n.31/2017, ai fini del rilascio della autorizzazione da parte del Comune, è stata predisposta secondo le specifiche degli allegati C e D, la relazione paesaggistica semplificata.

2.3.3 Aree Protette/Rete Natura 2000.

Per gli ambiti di intervento ricadenti nei Siti Rete Natura 2000 e nelle aree protette si rimanda ai precedenti paragrafi 2.2.5 e 2.2.6.

2.3.4 Occupazione del Demanio Marittimo e del Demanio Idrico

Le aree di intervento ricadono nello specchio acqueo marittimo, per le due aree di escavo, e sulle spiagge di Lido delle Nazioni e Lido di Pomposa site in Comune di Comacchio (FE).

Ai sensi dell'art. 822 del Codice civile "*Appartengono allo Stato e fanno parte del demanio pubblico il lido del mare, la spiaggia, le rade e i porti; i fiumi, i torrenti, i laghi e le altre acque definite pubbliche dalle leggi in materia; le opere destinate alla difesa nazionale*"; allo stato attuale solo alcune porzioni di spiaggia sono identificate catastalmente come Demanio Marittimo. Alcune, invece, ricadono nel Demanio Idrico, in quanto espropriate in passato per la realizzazione di un'opera di difesa dall'ingressione marina realizzati, poi, solo in parte dall'ERSA-ex Ente Delta Padano.

Per quanto detto sopra si ritiene di non applicare il DPR n. 327 del 2001 e alla LR 19 dicembre 2002 n. 37 circa la dichiarazione di pubblica utilità e di occupazione temporanea delle aree, dando comunicazione ai gestori degli stabilimenti balneari dell'avvio della procedura di affidamento, inizio e realizzazione dei lavori.

Le procedure relative al Demanio Marittimo saranno esplicate in concomitanza con l'attestazione dello stato dei luoghi e della consegna lavori. Successivamente all'aggiudicazione il Direttore dei Lavori provvederà a chiedere la consegna dell'area, ai sensi dell'art. 34 del Regolamento di Esecuzione del Codice di Navigazione (RECN), al Servizio regionale competente (Servizio Turismo Commercio e Sport).

Sul tratto di arenile di interesse sono presenti anche stabilimenti balneari e pertanto l'intervento è soggetto alle disposizioni sull'uso delle spiagge secondo le modalità stabilite nelle Ordinanze Balneari regionale e/o comunale vigenti, mentre per l'occupazione dello specchio acqueo si rimanda anche alle disposizioni dell'Ufficio Circondariale Marittimo di Porto Garibaldi.

Al termine dei lavori e successivamente al Collaudo l'area demaniale marittima sarà riconsegnata al Servizio Turismo, Commercio e Sport della Regione Emilia-Romagna.

Circa l'occupazione del Demanio Idrico, invece, sulla base di quanto stabilito dalla LR n. 13/2015 (Riforma del sistema di governo regionale e locale e disposizioni su Città Metropolitana di Bologna, Province, Comuni e loro Unioni), si provvederà a comunicare l'inizio delle attività ad Arpae-SAC-FE in quanto ente preposto alla sua gestione specificando che l'area sarà occupata per il ripristino e messa in sicurezza della spiaggia afferente finalizzato alla salvaguardia della pubblica incolumità.

2.3.5 Opere in prossimità della linea doganale

L'intervento di progetto è considerato opera in prossimità della linea doganale, e come tale, è soggetto all'autorizzazione che viene rilasciata dall'Agenzia delle Dogane e dei Monopoli, ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. n. 374/90.

2.3.6 Aree destinate ad usi legittimi

Lo specchio d'acqua adiacente alle scogliere antistanti alle spiagge destinate a ripascimento e la foce del canale Logonovo sono oggetto di concessione demaniale marittima per la molluschicoltura rilasciata dal Servizio Attività faunistico-venatorie e pesca della Regione Emilia-Romagna ai sensi della LR n. 9/2002 e s.m.

Tutte le concessioni demaniali marittime esistenti sono state prorogate con la Legge n. 145/2018 al 31/12/2033. Come viene riportato al punto 13 del disciplinare tecnico dell'atto concessorio tipo "*gli interventi pubblici ambientali, idraulici e di difesa della costa (es. scavi e dragaggi per la manutenzione di canali esistenti, scavi di nuovi canali, ripascimenti, posa in opera di manufatti per la difesa della costa, ecc.). sono sempre consentiti anche all'interno dell'area in concessione e che l'impresa concessionaria è tenuta a facilitarne la realizzazione ed è obbligata, su richiesta scritta dell'autorità competente, entro 30 giorni dalla richiesta, a sospendere le attività di molluschicoltura, fino alla conclusione dei lavori, liberando, dove necessario, l'area dal prodotto, asportando i manufatti e gli impianti presenti onde consentire i lavori*".

Andranno comunque valutati, in sede di Conferenza di Servizi:

- la superficie dello specchio acqueo che sarà interessata dall'intervento;
- tempi di esecuzione;
- tempi di preavviso adeguati per i concessionari;

demandando alla Direzione Lavori il compito di seguire la procedura concordata con l'Autorità competente sulla base dell'andamento dei lavori.

2.4 Coerenza del progetto con norme e vincoli

Il progetto in esame è stato analizzato in relazione alle disposizioni degli strumenti pianificatori di settore e territoriali, al fine di verificare la coerenza dell'intervento con I vincoli e/o le tutele presenti nel contesto territoriale di riferimento (vincoli e tutele previste nei piani paesistici, territoriali, di settore).

L'analisi di tutti gli strumenti pianificatori potenzialmente riferibili all'ambito progettuale, non ha rilevato elementi ostativi alla realizzazione del progetto, si evidenzia inoltre che la finalità dell'intervento, ovvero la protezione dall'erosione marina, costituisce il presupposto per il conseguimento di numerosi degli obiettivi programmatici previsti dai vari Piani (PTPR, PTCP, Piani di Stazione Parco delta del Po ecc.).

L'intervento in progetto, finalizzato a ripristinare l'assetto morfologico delle spiagge in erosione di Lido di Pomposa e Lido delle Nazioni e a migliorare l'officiosità idraulica del Canale Logonovo, risulta pertanto coerente o comunque non in contrasto con gli strumenti di pianificazione considerati.

Di seguito si riporta in tabella una sintesi delle norme e dei vincoli della pianificazione ricadenti sulle aree interessate dagli interventi in progetto.

Quadro sinottico sulla conformità dell'intervento proposto agli strumenti di pianificazione urbanistico-territoriale e ai vincoli

PIANO E/O VINCOLO	NTA	NOTE	CONFORMITÁ ALLA PIANIFICAZIONE
PTPR	Articolo 12 - Sistema costiero	gli **interventi di difesa dai fenomeni erosivi e di ingressione marina devono essere effettuati prioritariamente in forma di ricostituzione dell'apparato morfologico** e vegetazionale della duna, **ovvero di ripascimento artificiale protetto**	COERENTE
	Articolo 13 - Zone di riqualificazione della costa e dell'arenile	gli strumenti di pianificazione e di attuazione della pianificazione definiscono le **trasformazioni prescritte e quelle consentite e gli usi ammissibili interessanti l'arenile** nei tratti più compromessi da utilizzazioni turistico balneari, **favorendo la ricostruzione e la fruizione degli elementi naturali**	COERENTE
	Articolo 15 - Zone di tutela della costa e dell'arenile	è consentita la conservazione e/o il ripristino della conformazione naturale, con particolare riferimento all'apparato morfologico e vegetazionale della duna. **l'uso dei mezzi motorizzati in percorsi fuori strada, ivi compresi i sentieri, nonché le strade poderali, le piste di esbosco e di servizio forestale è consentito solamente per i mezzi necessari** alle attività agricole, forestali, nonché **per l'esecuzione, l'esercizio, la manutenzione di opere pubbliche e di pubblica utilità, qualora non siano altrimenti raggiungibili i relativi siti ed infine per l'espletamento delle funzioni di vigilanza, ed in genere di protezione civile**	COERENTE L'intervento si configura come un'opera di pubblica utilità
	Art. 30 - Parchi nazionali e regionali	L'area d'intervento è altresì ricompresa nel perimetro del Parco del Delta del Po, disciplinato ai sensi dell'art.30 b) delle norme tecniche di attuazione del PTPR, come: "perimetrazioni di altre aree da destinarsi a parchi regionali e di alcune aree da destinare a riserve naturali	COERENTE
PTCP FERRARA	Articolo 12 - Sistema costiero	obiettivi del Piano rientrano la valorizzazione delle economie agricole, di pesca e turistiche operanti nel sistema costiero, compatibilmente con la conservazione degli elementi naturali esistenti e la **ricostruzione ove possibile, degli elementi caratteristici del sistema**, in particolare dei cordoni dunosi	COERENTE
	Articolo 13 - Zone di riqualificazione della costa e dell'arenile	**gli usi ammissibili, le trasformazioni prescritte e consentite**, sono definite dagli strumenti di pianificazione e di attuazione della pianificazione comunali od intercomunali, **in modo da favorire la ricostruzione e la fruizione degli elementi naturali, quali componenti essenziali per la realizzazione del corridoio ecologico costiero; in tali ambiti è consentito l'uso dei mezzi motorizzati in percorsi fuori strada, solamente per l'esecuzione, l'esercizio, l'approvvigionamento e la manutenzione di opere pubbliche e di pubblica utilità**,	COERENTE
	Articolo 15 - Zone di tutela della costa e dell'arenile	Sono consentiti esclusivamente: a. **la conservazione ed il ripristino della conformazione naturale**, con particolare riferimento all'apparato morfologico e vegetazionale della duna **b. la realizzazione di opere per la difesa dal mare e per la vivificazione delle lagune, anche mediante i necessari adeguamenti delle bocche di comunicazione con il mare**	COERENTE
	Art.20 - Gli elementi morfologico-documentali: i dossi e le dune	**è consentita la realizzazione di infrastrutture di difesa del suolo, di canalizzazioni, di difesa idraulica e simili, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle stesse**	COERENTE

PIANO E/O VINCOLO	NTA	NOTE	CONFORMITÁ ALLA PIANIFICAZIONE
	Art. 27 - Parchi regionali	I piani di Stazione possono prevedere motivate modifiche delle perimetrazioni di cui al precedente primo comma, nel rispetto dei complessivi obiettivi e finalità di tutela e di fruizione controllata degli ambiti interessati	COERENTE
PAI _ Piano Assetto Idrogeologico		Rischio idraulico idrogeologico R1 _ Moderato Non ci sono interferenze negative con la pianificazione	NON IN CONTRASTO
PGRA - Piano di Gestione Rischio Alluvioni	Aree P3 elevata probabilità di rischio alluvioni	Non ci sono interferenze negative con la pianificazione	NON IN CONTRASTO
Linee Guida GIZC	Ambito 3. Difesa e riqualificazione delle spiagge Tema 3.1 - Ripascimento con sabbie sottomarine e litoranee	Linee di intervento: - **Attuare la difesa delle aree critiche mediante ripascimento con sabbie sottomarine**, protetto, se necessario, con opere di contenimento. - Promuovere l'utilizzo delle sabbie litoranee e portuali (bypass e dragaggi) per il ripascimento delle spiagge emerse (bypass) e sommerse (materiali provenienti dai dragaggi dei porti).	COERENTE
Parco Regionale del Delta del Po _ Piano Territoriale di Stazione "Centro storico di Comacchio"	Art. 21 - zone B di protezione generale	Nelle zone B di protezione generale, suolo, sottosuolo, acque, vegetazione e fauna sono rigorosamente protetti, ed è **vietato eseguire opere di trasformazione del territorio che non siano specificamente rivolte alla tutela dell'ambiente e del paesaggio**	COERENTE
	Art.22 - sottozone B.MAR. "ambiti marini di tutela" e B.DUN. "ambiti dunosi"	Nelle sottozone B.MAR. caratterizzate da aree marine con retrostante area terrestre, soggette a specifica tutela, è **vietato** - l'accesso alle dune naturali al di fuori degli appositi percorsi; - qualsiasi forma di inquinamento, anche acustico, che, seppure normalmente ammesse, possono essere incompatibili con la finalità delle sottozone; - **il transito veicolare al di fuori dei percorsi regolamentati** Negli ambiti dunosi (sottozone B.DUN.) soggetti a rigorosa tutela, costituisce obiettivo prioritario del Piano la conservazione delle tipologie vegetazionali esistenti e della morfologia dei luoghi. In tali ambiti **sono consentiti gli interventi di sistemazione e difesa idraulica, di manutenzione, consolidamento e ripristino dei cordoni dunosi e del litorale sabbioso, con tecniche di ingegneria ambientale e previo nullaosta dell'Ente di Gestione.**	COERENTE/ Con limitazioni
	Art.26 - Aree contigue comprese tra la spiaggia emersa e sommersa AC.MAR.	**Nelle aree contigue (AC) sono ammessi interventi destinati al miglioramento delle caratteristiche ambientali e paesaggistiche e sono consentite attività direttamente finalizzate alla tutela dell'ambiente; nelle aree individuate dalla cartografia di Piano come zone marine con retrostante area terrestre, (AC.MAR.), è consigliata la ricostruzione del corridoio eco sistemico della battigia**	COERENTE
Parco Regionale del Delta del Po _ Piano Territoriale di Stazione "Volano-Mesola-Goro"	Art. 24 - Zona C di protezione ambientale" sottozona C.SPG.b	Zona C di protezione ambientale" sottozona C.SPG.b (art. 24 NTA), collocate in prossimità di aree di protezione generale, e come tali **soggette a politiche di valorizzazione ed ampliamento degli ambienti naturali** L'intervento in progetto rientra fra "le attività direttamente finalizzate alla tutela dell'ambiente (interventi di rinaturalizzazione e di miglioramento dell'assetto naturalistico, di valorizzazione	COERENTE con limitazioni

PIANO E/O VINCOLO	NTA	NOTE	CONFORMITÁ ALLA PIANIFICAZIONE
		ambientale e paesistica, ecc.)" ed è soggetto all'acquisizione del parere o del NO dell'EdG (Art.24 NTA). **Nella sottozona C.SPG.b, che comprende l'arenile tra il Lido di Volano e il Lido delle Nazioni, è vietato l'uso di veicoli di qualsiasi tipo al di fuori dei percorsi carrabili regolamentati**;	
SIC-ZPS IT4060007 – Bosco di Volano	DGR n. 79 del 22/01/2018 "*Approvazione delle misure generali di conservazione, delle misure specifiche di conservazione e dei piani di gestione dei Siti Natura 2000, nonché della proposta di designazione delle ZSC e delle modifiche alle delibere n. 1191/07 e n. 667/09*" Disciplinare tecnico Allegato E paragrafo 5 "Manutenzione delle opere di difesa della costa"	**sono ammessi dal Disciplinare gli interventi per la manutenzione delle opere di difesa della costa, tra cui figura il ripascimento fino a 50 mc per metro lineare di spiaggia, di tratti di spiaggia emersa e della prima linea di spiaggia sommersa, nei quali in conseguenza dell'azione dinamica del mare si è avuta perdita del materiale precedentemente portato a ripascimento**. Fra le attività consentite figurano: - la movimentazione e il riposizionamento di sabbia entro il medesimo comparto; - il prelievo della sabbia in zone di accumulo e trasferimento diretto in zone in erosione; - l'utilizzo di sabbia proveniente da pulizia della spiaggia o da casse di colmata portuali; - la realizzazione di trappole o barriere soffolte; - la sistemazione e adeguamento funzionale di opere di difesa esistenti, sia in zone di spiaggia che alla foce di fiumi o canali. Fra gli interventi per la manutenzione della costa riportati al paragrafo 5, sono ammessi il mantenimento o ripristino di dune artificiali e/o naturali, qualora intaccate da fenomeni erosivi al piede, attraverso il riporto dei volumi di sabbia prelevandoli dallo stesso arenile, e la messa a dimora di opere accessorie (segnaletica, pozzetti, manufatti di modesta entità).	COERENTE
SIC-ZPS IT4060012 – Dune di San Giuseppe			COERENTE
PRG PSC	Art. 76 - sottozona omogenea F9 "Spiaggia e aree litoranee" sottozona omogenea F9 "Spiaggia e aree litoranee" (art. 76 NTA)	Nelle sottozone F9 sono ammessi esclusivamente interventi in attuazione del Piano dell'Arenile stabilisce fra gli usi ammissibili le **funzioni speciali (Sicurezza, Protezione Civile**, strutture tecnologiche e impianti per la gestione dell'ambiente e per l'attrezzamento del Territorio*, opere per la tutela idrogeologica*).	COERENTE/ NON IN CONTRASTO
Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale di Comacchio	Classi acustiche III e IV Limiti di emissione diurni classe III -50 db Limiti di emissione diurni classe IV -60 db	Nel rispetto delle limitazioni, non ci sono interferenze negative con la zonizzazione acustica in quanto le lavorazioni a terra saranno condotte con tutte le precauzioni necessarie per ottemperare al rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente per le emissioni acustiche.	NON IN CONTRASTO/ con limitazioni
Piano dell'arenile	Art.8 - Zone A – Stabilimenti balneari e arenile attrezzato	Nelle zone A (Spiaggia regolarmente assoggettata a titolo di concessione demaniale ad uso turistico ricreativo" e "Spiaggia private") le attività sugli arenili, sia privati che demaniali marittimi, sono esercitate nel rispetto delle disposizioni anche temporali dell'Ordinanza balneare regionale emanata annualmente ai sensi della DCR n.468/2003	NON IN CONTRASTO/ con limitazioni
	Art.9 - Zone B – Arenile Naturale	la fascia inclusa all'interno di aree SIC-ZPS e del Parco del Delta del Po, è assoggettata oltre alle norme del Piano di Stazione "Volano-	NON IN CONTRASTO

PIANO E/O VINCOLO	NTA	NOTE	CONFORMITÁ ALLA PIANIFICAZIONE
		Mesola-Goro" e alle misure generali di conservazione dei Siti Natura 2000 a cui si rimanda	
	Art.21 - Norme finali	Nelle disposizioni finali del Piano (Norme finali art.21), si riportano ulteriori prescrizioni di carattere generale da osservare negli ambiti disciplinati dal Piano, tra cui: - garantire la coerenza con le linee guida GIZC (D.C.R. 645/2005); - rispettare e preservare gli elementi di tutela presenti negli ambiti territoriali oggetto di Piano; - contenere l'impermeabilizzazione del suolo; - gli interventi di ripascimento vanno progettati ed effettuati nel rispetto della normativa vigente di settore; - garantire la pulizia degli arenili; - in assenza della classificazione acustica comunale rispettare i criteri dettati dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447 del 26/10/95, ed i limiti riportati nel DPCM 11/11/97; - le attività rumorose, anche a carattere temporaneo, vanno autorizzate ai sensi delle norme vigenti in materia; - rispettare le disposizioni contenute negli artt. 4, 13 e 14 del Regolamento Stralcio per la Conservazione della Biodiversità relativo ai territori dei Siti rete Natura 2000, inclusi interamente e/o parzialmente nel Parco Regionale del Delta del Po Emilia-Romagna.	NON IN CONTRASTO

2.5 Descrizione delle concessioni, autorizzazioni, intese, licenze, pareri, nulla osta, assensi comunque denominati, preordinati alla realizzazione del progetto proposto

Quadro sinottico dei pareri, nulla osta, atti autorizzativi necessari per la realizzazione degli interventi in progetto e relative fasi in cui è previsto il loro rilascio

Procedura	Riferimento normativo	Documentazione richiesta	Ente di competenza
Parere preventivo CCR	Art. 12 LR 24 marzo 2000 n. 22	Elaborati Progetto di fattibilità tecnico ed economica	Comitato Consultivo Regionale - Reg. Emilia-Romagna
VIA – Provvedimento autorizzatorio unico	LR 20 luglio 2018 n. 4 – Allegato n. B	• elaborati progettuali; • lo studio d'impatto ambientale, nonché la sintesi non tecnica; • la dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, ai sensi dell'articolo 47 del DPR n. 445/2000, del costo di progettazione e realizzazione del progetto; • la ricevuta di avvenuto pagamento delle spese istruttorie; • le informazioni sugli eventuali impatti transfrontalieri del progetto; • l'avviso al pubblico;	Reg. Emilia-Romagna
Vincolo idrogeologico	RD 30 dicembre 1923 n. 3267; DGR 11 luglio 2000 n. 1117	Comunicazione Inizio Attività	Comune di Comacchio
Vincolo paesaggistico	D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42; DPR 13 febbraio 2017, n. 31	Interventi presenti nell'Allegato A del DPR 21/2017	Comune di Comacchio
Demanio Idrico	RD 25 luglio 1904 n. 523; LR 14 aprile 2004 n. 7.	Istanza concessione e Nulla-Osta idraulico	Arpae-SAC FE Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile
Demanio Marittimo	Codice Navigazione; L.R. 31 maggio 2002 n. 9; DGR n. 468 del 6/03/2003	Consegna e riconsegna delle aree demaniali ai sensi dell'art. 34 CN e dell'art. 3.1.2 della DGR 468/2003	Agenzia del Demanio Reg. Emilia-Romagna
Rete Natura 2000	LR 14 aprile 2004 n. 7; DRG n. 1191 del 24/07/2007; DGR n. 79 del 22/01/2018 e s.m.	VINCA (Valutazione di incidenza ambientale) come da DGR n. 1191/2007	Ente di gestione per i Parchi e la Biodiversità - Delta del Po
Area Protetta	L 6 dicembre 1991 n. 394; LR 17 febbraio 2005 n. 6; LR 23 dicembre 2011 n. 24; DGR n. 452 del 06/04/2021.	Istanza per Nulla-Osta ai sensi dell'art.40, comma 4 della LR 6/2005 e regolamento DGR n. 452 del 06/04/2021	Ente di gestione per i Parchi e la Biodiversità - Delta del Po

Procedura	Riferimento normativo	Documentazione richiesta	Ente di competenza
Opere in prossimità della linea doganale	D.Lgs. 8 novembre 1990 n. 374	Elaborati progettuali	Agenzia delle Dogane di Bologna
Autorizzazione per immersione deliberata in mare	D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 DM 15 luglio 2016, n. 173	Scheda inquadramento area di escavo, classificazione sedimenti	ARPAE SAC FE
Bonifica sistematica Subacquea	D.M. 28 febbraio 2017 e successive Direttive Tecniche di applicazione	Attestato di Bonifica Bellica con validazione dell'Autorità militare competente	Autorità militare competente

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1 Inquadramento territoriale e criticità

Gli interventi in progetto sono localizzati lungo la costa adriatica dell'Emilia-Romagna nelle località balneari di Lido degli Estensi, Lido delle Nazioni e Lido di Pomposa facenti parte dei sette Lidi di Comacchio in provincia di Ferrara.

Facendo riferimento al Sistema gestionale delle celle litoranee (SICELL), sviluppato nel 2010 nell'ambito del progetto europeo COASTANCE (Programma MED) come strumento di supporto alla gestione e difesa della costa[1], le aree di intervento sono collocate nella macrocella M5, ovvero Lido degli Estensi (C100) e Foce canale Logonovo (C99), e nella macrocella M6, ovvero Lido delle Nazioni (C105) e Lido di Pomposa (C104).

Come per tutto il litorale dell'Emilia-Romagna, anche per il territorio ferrarese la principale criticità e fattore di rischio idrogeologico è la perdita diretta di superficie emersa dovuta all'erosione costiera, che condiziona lo sviluppo socioeconomico dell'intero territorio, la cui economia si basa principalmente sulla pesca e l'acquacoltura e più in generale sul turismo balneare e storico-naturalistico.

Tra le cause principali che danno origine al fenomeno dell'erosione dei litorali sabbiosi, vi sono la mancanza dell'apporto di sedimenti dalle foci fluviali (effetto del trend climatico su scala geologica e delle alterazioni dei processi di trasporto fluviale di natura antropica) e le alterazioni delle dinamiche di trasporto long-shore dei sedimenti determinate dalle opere costiere (moli, opere di difesa, ecc.).

Ciò è valido, in particolare, per il Lido degli Estensi tutt'ora in forte avanzamento al punto da by-passare il molo di guardia del Porto Canale di Porto Garibaldi causandone l'occlusione con i conseguenti problemi alla navigazione e all'accessibilità dell'area portuale, e di favorire la formazione di una barra che, grazie anche al basso gradiente idraulico, ha creato i medesimi problemi alla foce del Canale Logonovo.

La suddetta struttura aggettante, infatti, ha ostacolato il normale deflusso sotto costa verso nord dei sedimenti provenienti da foce Reno, ormai completamente smantellata, impedendo di alimentare il paraggio costiero a nord dove si trovano i tratti maggiormente soggetti ad erosione di Lido delle Nazioni e Lido di Pomposa.

Negli ultimi anni la tendenza evolutiva dell'intero litorale ferrarese, si è contraddistinta per frequenti e persistenti fenomeni di acqua alta (livello di marea per diversi giorni sopra la soglia di allerta di 0.80 m) e da una forte energia del moto ondoso che, considerata anche la mancanza di alimentazione naturale delle spiagge (apporto solido dai fiumi), hanno danneggiato pesantemente le opere di difesa presenti sia a terra che a mare e aggravato la situazione in alcuni punti considerati "critici". La presenza di questi ultimi è dovuta al fatto che i processi erosivi in atto, non si

[1] Ad ogni macrocella corrisponde un segmento di costa caratterizzato da bilanci sedimentari da considerarsi a sé stanti, a causa del limitato scambio reciproco di sedimenti dovuto all'interruzione del trasporto solido longshore per via della presenza di moli portuali o di punti con apporto nullo (punti di convergenza o divergenza). La "cella", l'unità elementare, invece, rappresenta un tratto costiero contraddistinto da un'evoluzione uniforme della spiaggia emersa e sommersa, a partire dal primo manufatto o dal piede della duna fino alla batimetrica dei 2,5-3 m o alla linea di scogliere se presenti.

manifestano allo stesso modo su tutto il litorale ma risultano essere più intensi lungo le spiagge a nord di Porto Garibaldi nonostante queste siano difese da una serie ininterrotta di scogliere emerse.

Figura 3.1 – Inquadramento zone di intervento

3.2 Alternative progettuali e criteri di scelta

Il progetto unitario preliminare "*Comuni vari - Mitigazione del rischio da ingressione marina e da erosione costiera - Messa in sicurezza di tratti critici del litorale dell'Emilia-Romagna - Progettone 4*" ha individuato come soluzione progettuale per il ripristino dei danni causati dalle continue mareggiate, il ripascimento. Tale tecnica rientra tra le azioni a breve termine finalizzate alla difesa e riqualificazione delle spiagge, individuate dalle linee guida regionali in materia di interventi ed opere di difesa della costa (L.R. 17/2004, Deliberazione della Giunta regionale n. 645 del 20 gennaio 2005 - Linee Guida per la Gestione Integrata delle Zone Costiere).

Come anticipato in premessa, il progetto unitario preliminare è stato suddiviso in due distinti lotti funzionali, in ragione della provenienza dei materiali e delle differenti tecnologie previste per le modalità di ripascimento. Il Lotto 1 che interessa il litorale romagnolo prevede il ripascimento dei tratti in erosione mediante l'apporto di sabbie prelevate in depositi sottomarini individuati al largo della costa (off-shore). Per il Lotto 2 che interessa il litorale comacchiese, tale soluzione progettuale non è stata ritenuta sostenibile da un punto di vista tecnico-economico, in quanto l'elevata distanza fra area di prelievo off-shore e l'area di refluimento comporterebbe costi eccessivi.

Il progetto definitivo relativo allo stralcio funzionale "Lotto2" è stato redatto in coerenza con gli obbiettivi ed i criteri stabiliti nel progetto di fattibilità tecnico ed economica approvato con Det. n. 20463/2021 del Servizio Difesa del Suolo, Costa e Bonifica e prende in considerazione tre possibili alternative progettuali in termini di fattibilità tecnica e convenienza economica:

1. Escavo con testa dragante montata su pontone semovente e refluimento mediante sabbiodotto, sfruttando il bypass già esistente (Φ300 mm) e passante il porto canale di Porto Garibaldi. La linea di refluimento è costituita da 5 km di tubazione fissa e circa 5 km di tubazione mobile, con almeno due booster per garantire il rilancio della miscela di sabbia e di acqua. La sistemazione del sedimento sull'arenile viene supportata anche dall'impiego di mezzi terrestri;
2. Escavo con testa dragante montata su pontone semovente e refluimento in una cassa di colmata da realizzarsi sull'arenile di Lido degli Estensi e/o Porto Garibaldi, e successivo trasporto e stesa con mezzi meccanici;
3. Escavo con draga autocaricante e refluente. Refluimento in spiaggia mediante tubazioni di ridotta lunghezza direttamente dalla draga posta a mare delle opere di difesa (scogliere). La sistemazione del sedimento sull'arenile viene supportata anche dall'impiego di mezzi terrestri.

Le ipotesi 1 e 2 sono state escluse per i seguenti motivi:

Ipotesi n.1 Con sabbiodotto – considerata la distanza tra area di prelievo e aree di refluimento (circa 10 km), sarebbe necessario installare almeno due stazioni di rilancio intermedie (booster) con riduzione della densità sabbia/acqua e conseguente abbassamento della produttività. Inoltre, in caso di mareggiate nei punti in cui il paraggio costiero non ha sufficiente quota e/o ampiezza, potrebbero verificarsi danni alla tubazione, con conseguente allungamento dei tempi di intervento per effettuare le necessarie riparazioni.

Ipotesi n.2 Escavo con testa dragante montata su pontone - tale soluzione progettuale prevede il refluimento della sabbia dragata in una vasca di colmata di fronte all'area di prelievo (Lido degli Estensi) e successiva movimentazione dei sedimenti verso le aree di deposito mediante l'utilizzo di mezzi meccanici. In questo caso le principali criticità son dovute al prolungamento dei tempi per consentire lo svolgimento delle varie fasi di intervento (refluimento della sabbia nella vasca, tempi necessari affinché la sabbia perda l'acqua in modo da consentirne il trasporto su camion, carico e scarico dei mezzi meccanici, tempi di trasporto), all'incremento del traffico sulla viabilità dovuto allo spostamento dei mezzi pesanti dall'area di prelievo all'area di deposito, al maggior inquinamento dovuto alle emissioni dei mezzi meccanici, alla necessità di individuare i punti di accesso ai diversi tratti di spiaggia da ripascere.

L'**Ipotesi n. 3** è stata quindi considerata la più sostenibile dal punto di vista economico, ambientale e della sicurezza per i seguenti motivi:

- l'impiego di una draga refluente-autocaricante per il trasporto via mare semplifica l'intero processo esecutivo rispetto alle soluzioni 1 e 2, riducendo i tempi e aumentando la produttività in termini di volumi di materiale trasportato al giorno;
- l'utilizzo di tubazioni refluenti posizionate in modo da oltrepassare la barriera delle scogliere, consente il conferimento del sedimento direttamente nelle aree di destinazione senza interferire con i fondali prossimi all'arenile;
- l'organizzazione dell'area di cantiere a terra limita il numero e gli spostamenti dei mezzi meccanici sulla sola spiaggia, con vantaggio nella riduzione e gestione di tutte le possibili interferenze (viabilità pubblica, utenze quali passanti, addetti alla pulizia ecc.)
- generale riduzione dei tempi e dei costi per le lavorazioni.

Fra le ipotesi alternative di progetto è stata presa in considerazione anche **l'opzione "0"** che consiste nel non realizzare l'intervento. In tale ipotesi si avrebbero ripercussioni negative su tutto il paraggio costiero considerato. Nelle aree prospicenti il canale Logonovo e il Portocanale di Porto Garibaldi si avrebbe la completa ostruzione dell'accesso ai canali con conseguenti problemi alla navigazione e al ricambio delle acque con il sistema vallivo retrostante. Per le spiagge in erosione si potrebbe verificare l'allagamento per ingressione marina nel tratto boscato a nord del Lido delle Nazioni e il sifonamento della gabbionata ERSA e conseguente ingressione marina a Lido di Pomposa.

3.3 Area di prelievo - Lido degli Estensi

Il paraggio costiero di Lido degli Estensi (C100) limitato a nord dal molo di Porto Garibaldi e a sud dalla foce del canale Logonovo (C99) che la separa dal Lido di Spina, è in accrescimento. La deriva litoranea, prevalentemente con direzione sud-nord, e la presenza del molo di Porto Garibaldi hanno determinato un'alimentazione di sedimento di questo tratto nel periodo 2012-2018 di circa 120.000 mc con un avanzamento medio della spiaggia emersa di 26 m ed una ampiezza media di 400 m. Nonostante l'elevata ampiezza la spiaggia di Lido degli Estensi presenta una quota massima prevalentemente inferiore a 1.81 m e quindi è probabile il rischio d'ingressione marina in caso di eventi con tempo di ritorno di 100 anni.

I depositi litoranei presenti nei due tratti di arenile libero, quello a ridosso del molo di guardia di Porto Garibaldi lungo Lido degli Estensi e quello subito a sud dello sbocco del canale Logonovo, sono di fatto impiegati come aree di prelievo per le attività di manutenzione ordinaria delle spiagge in erosione.

Dal rilievo topo-batimetrico eseguito da Arpae tra il dicembre 2018 e febbraio 2019 nella zona antistante la spiaggia di Lido degli Estensi, si osserva la formazione di una barra litoranea orientata parallelamente alla costa che sta riducendo progressivamente i fondali della spiaggia sommersa, by-passando la punta del molo e provocando l'ostruzione, per effetto del basso gradiente idraulico, dell'imbocco del Porto Canale di Porto Garibaldi e della foce del canale Logonovo.

Allo stato attuale la barra di cui sopra, visibile con livelli massimi di alta marea intorno ai +0.50 cm, è molto estesa ed in grado di fornire i volumi necessari all'intervento.

L'intero paraggio di Lido degli Estensi, con la sola esclusione della fascia a ridosso del molo di guardia è occupato da stabilimenti balneari, ed è caratterizzato, ad eccezione di alcuni tratti limitati, dall'assenza degli apparati dunosi che sono l'unica difesa naturale dall'ingressione marina.

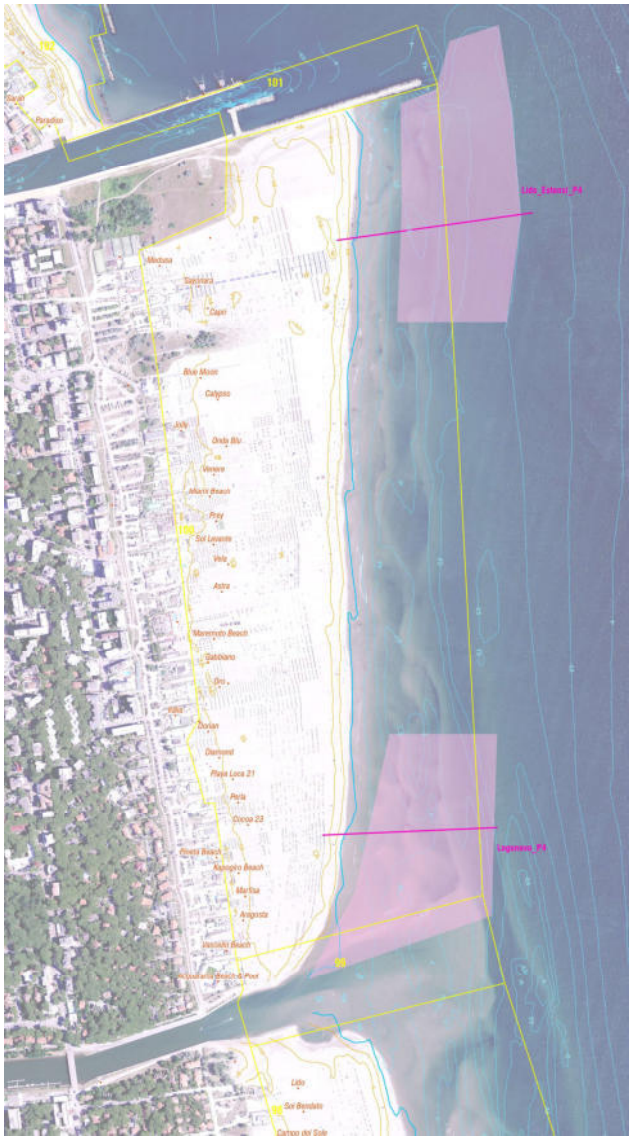

Figura 3.2 – Mappa aree di prelievo Lido degli Estensi

3.4 Area di destinazione - Lido di Pomposa – Lido delle Nazioni

Il tratto di costa oggetto di ripascimento che si estende da sud verso nord dal Lido di Pomposa (C104) al Lido delle Nazioni (C105), confina a nord con le Bocche del Bianco, ed a Sud con l'arenile di Lido degli Scacchi.

In questo tratto di litorale, a fronte degli interventi di ripascimento stagionali effettuati nell'ambito della manutenzione ordinaria mediante apporto di sabbie provenienti da aree limitrofe e in parte dalla vagliatura della pulizia delle spiagge, fra il 2012 ed il 2018 si è avuta una perdita di circa 84.000 mc di sabbia pari a più 20 mc/m per metro lineare.

Tabella 3.1 – Apporto di sedimenti sulla spiaggia emersa nell'ambito degli interventi di manutenzione eseguiti dall'Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna.

- Lido delle Nazioni – Cella litoranea 105

Anno	Cella provenienza	Volume sabbia in mc
2000	99 – Foce Logonovo	21.000
2002	99 – Foce Logonovo	22.000
2004	100 – Lido degli Estensi	118.300
2005	110 – Can. Att. Porto di Goro	4.500
2006	110 – Can. Att. Porto di Goro	6.000
2007	Scavo edile	700
2007	110 – Scannone di Volano	11.000
2007	Vagliatura spiagge	22.910
2008	Vagliatura spiagge	4.200
2010	Vagliatura spiagge	15.131
2011	Vagliatura spiagge	2.500
2012	Vagliatura spiagge	2.280
2012	99 – Foce Logonovo	2.156
2014	Vagliatura spiagge	5.220
2016	110 – Scannone di Volano	11.940
2017	110 – Scannone di Volano	4.541
2019	110 – Scannone di Volano	6.782
2020	Vagliatura spiagge	9.208
2021	100 – Lido degli Estensi	6.614

- Lido di Pomposa - Cella litoranea 104

Anno	Cella provenienza	Volume sabbia in mc
2004	100 – Lido degli Estensi	35.200
2007	110 – Scannone di Volano	2.300
2010	110 – Scannone di Volano	6.450

2017	110 – Scannone di Volano	11.795
2020	Vagliatura spiagge	1.747
2021	100 – Lido degli Estensi	5.761
2021	Vagliatura spiagge	6.300

In entrambi i Lidi la linea di riva è in equilibrio precario con la tendenza a un leggero arretramento, mentre la spiaggia emersa ha un'ampiezza media tra i 50-80 m con un andamento in linea di massima rettilineo. La quota massima dell'arenile supera i 2.50 m, a esclusione di alcuni tratti in cui è compresa tra 1.81-2.50 m e degli ultimi 500 m di Lido delle Nazioni, dove le quote sono inferiori a 1.50 m.

A fronte mare del paraggio sono presenti scogliere parallele emerse che, a causa dell'erosione dovuta alla diffrazione del moto ondoso, hanno perso di quota (raggiungono valori massimi pari a +1.00 m) e di sezione sul lato verso mare, di conseguenza non riescono a contrastare in modo efficace le mareggiate sempre più frequenti. Per le scogliere antistanti i punti più critici del paraggio, è previsto un intervento di ripristino e adeguamento che sarà realizzato nel corso del 2021.

La spiaggia tra la battigia e le opere è caratterizzata da salienti, mentre il fondale a ridosso delle scogliere ha un andamento pensile con un dislivello di 2.00-2.50 m tra il lato terra e il lato mare.

L'ampiezza dei varchi tra le scogliere genera una forte corrente di risacca che favorisce la dispersione e l'allontanamento del sedimento fine dai fondali interclusi fra le scogliere stesse e la battigia, contribuendo all'erosione del litorale in modo non uniforme.

Lungo il paraggio sono comunque presenti altre opere di difesa e tratti naturali con cordoni dunosi residuali. Procedendo da nord verso sud troviamo:

- pennello in pietrame innestato sulla scogliera radente che percorre la linea di costa di Bocche del Bianco e sulla duna di retrospiaggia, che sarà ricaricato nell'ambito dei lavori "Cod. 18613 - Intervento di ripristino dell'argine di difesa degli abitati di Lido Volano e Lido Nazioni. 1 Stralcio" la cui conclusione è prevista per il 31/12/2022;
- argine in terra antistante la fascia boscata di Lido delle Nazioni (residuo del bosco Eliceo) a difesa dell'area protetta stessa e dell'abitato che a seguito delle mareggiate del novembre 2019 e dicembre 2020 è stato in gran parte eroso con il conseguente arretramento della linea di costa;
- tratto di cordone dunoso parallelo alla linea di costa dal bosco al Bagno Galattico che separa la viabilità dalla spiaggia in erosione, lungo la quale è presente un pennello in pali di legno ed un accesso carrabile;
- tratto di cordone dunoso residuo nella parte a sud di Lido delle Nazioni, che dopo la discontinuità dovuta al bagno Tahiti, prosegue fino al Camping "I tre Moschettieri" con un andamento della linea di costa sinusoidale in base all'altezza delle scogliere e all'ampiezza dei varchi. La duna si interrompe in corrispondenza di accesso carrabile di collegamento con la viabilità comunale;
- arginatura di gabbionate in pietrame e rivestita in bitume, prevista dall'ERSA – Ex Ente Delta Padano a difesa dei lidi nord e realizzata solo in corrispondenza della parte settentrionale dell'abitato del Lido di Pomposa. L'opera, attualmente impiegata come camminamento litoraneo a servizio dei tre campeggi esistenti, si sviluppa lungo un tratto di spiaggia in forte erosione, con evidente rischio di scalzamento al piede, sifonamento e di ingressione marina. In alcuni punti

affiorano anche altre opere trasversali relitte che mettono a rischio la sicurezza della balneazione e dei mezzi impiegati per la pulizia e le attività di manutenzione delle spiagge. Questa arginatura innestata a nord nel cordone dunoso termina in corrispondenza della piazza centrale del lido.

Lo specchio d'acqua compreso tra le scogliere e la linea di riva è parzialmente occupato da concessioni demaniali per la molluschicoltura e quindi impiegato per la pesca. Sull'arenile sono localizzati gli stabilimenti balneari e/o campeggi, mentre oltre la fascia di spiaggia emersa, si estendono vasti centri abitati, a carattere prettamente residenziale, frammentati da alcuni lembi di spazi verdi marginali.

I tratti individuati per il ripascimento, corrispondono alle spiagge che hanno subito i danni maggiori nel corso delle ultime mareggiate intense (dicembre 2020) e dove è presente un alto rischio di ingressione marina verso gli abitati e le infrastrutture retrostanti.

3.5 Interazioni con opere di difesa esistenti

Come precedentemente accennato, l'intero paraggio oggetto di intervento è caratterizzato dalla presenza a mare di scogliere rigide frangiflutto. Dall'epoca del completamento della serie di lavori di consolidamento avvenuta verso il 1969, le opere realizzate non sono state più oggetto di interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria o di miglioramento; pertanto, a seguito della prosecuzione dei processi di subsidenza, cedimenti del fondo, e costipamento dei rilevati si sono dovuti registrare consistenti abbassamenti della quota di sommità dei rilevati arginali e delle scogliere.

Nel corso dell'anno 1999, grazie al Piano degli interventi infrastrutturali di emergenza, approvato con Ordinanza del Presidente della Giunta regionale n. 7 del 30/12/96, sono stati eseguiti alcuni lavori di ripristino del sistema di difesa a protezione del Lido delle Nazioni che consistevano e comprendevano:

- la riduzione dell'ampiezza dei varchi tra le ultime 8 scogliere foranee in pietrame di Lido Nazioni (dalla n. 63 alla n. 70);
- sopralzo delle 8 scogliere fino a riportare la quota di sommità a +2,5 metri sul L. m. m;
- costruzione a nord del Lido delle Nazioni di un pennello in pietrame radicato sulla duna sabbiosa di retrospiaggia;
- costruzione di un pennello in pali di legno;
- sistemazione e rinforzo con pietrame dell'attuale moletto in c.a. nella zona balneare.

Attualmente è in corso di esecuzione l'intervento "Cod. 08IR456/G1 - Adeguamento altimetrico e planimetrico di alcuni tratti di scogliere del litorale Nord in comune di Comacchio a difesa dall'ingressione marina (I stralcio) – Importo € 2.300.000,00", inserito nel Piano nazionale per la mitigazione del rischio idrogeologico, il ripristino e la tutela della risorsa ambientale di cui al DPCM 20 febbraio 2019, e con il quale saranno eseguiti su due tratti a Lido delle Nazioni, dalla scogliera n. 61 alla n. 62, e a Lido di Pomposa, dalla scogliera n. 42 alla n. 43, le seguenti lavorazioni:

- rifiorimento delle scogliere con larghezza di berma di 3.00 m e quota a +2.50 m, adeguamento con pendenza del paramento a lato terra 2/3 e 1/2 a lato mare;

- restringimento dei varchi tramite prolungamento dei setti con gli stessi parametri geometrici descritti nel punto precedente;
- ricarica e sistemazione delle testate con paramento di pendenza 1/2.

Sono, inoltre, previsti:

- l'installazione di barriere sommerse permeabili nelle zone antistanti i lidi nord (finanziata con i fondi europei FEAMP 2014-2020 - Misura 1.40 Par.1) in corrispondenza di sette varchi di cui quattro (fra i setti n. 38-37-36-35-34) nella parte centrale Lido di Pomposa;
- l'Intervento di ripristino dell'argine di difesa degli abitati di Lido Volano e Lido Nazioni. 1 Stralcio" programmato con Decreto del Commissario Delegato n. 18 del 24/02/2021 di approvazione del "Piano degli interventi urgenti relativi agli eventi metereologici giugno, luglio, agosto 2017 - OCDPC 511/2018; 8-12 dicembre 2017 - OCDPC 503/2018; 2 febbraio-19 marzo 2018 – OCDPC 533/2018; 27 ottobre-5 novembre 2018 - OCDPC 558/2018 annualità 2021".

Il ripristino e adeguamento delle scogliere presenti a mare del paraggio interessato dagli interventi di ripascimento, consente di ridurre l'azione incidente del moto ondoso, mentre la chiusura dei varchi limita la dispersione e l'allontanamento del sedimento dai fondali interclusi fra le scogliere stesse e la battigia. L'azione sinergica dei due interventi, ripascimento e adeguamento scogliere, consentirà di limitare la perdita di sedimenti verso il largo incrementando la stabilità della spiaggia.

3.6 Descrizione dell'intervento

L'attività di ripascimento prevede l'allargamento della spiaggia emersa, di Lido delle Nazioni (C105) e Lido di Pomposa (C104), mediante l'apporto di 158.000 mc di sabbia da prelevarsi in due aree distinte della barra sommersa antistante il Lido degli Estensi (C100) impiegando per le modalità esecutive l'ipotesi progettuale n. 3.

L'obiettivo è mettere in sicurezza 9 tratti di litorale, per un'estensione complessiva di circa 3.5 km, considerati particolarmente critici in quanto interessati da erosione, subsidenza e rischio di ingressione marina. L'esatta ubicazione e delimitazione delle aree oggetto di ripascimento è definita nelle planimetrie di progetto in scala 1:5.000 degli elaborati grafici (Allegato 05).

Il ripascimento delle spiagge, (5 a Lido delle Nazioni e 4 a Lido di Pomposa), sarà effettuato via mare mediante l'utilizzo di una draga autocaricante e refluente. Il materiale escavato una volta fatto refluire dalla draga sulla battigia mediante una tubazione galleggiante, sarà ridistribuito sull'arenile come da progetto, mediante l'impiego di mezzi terrestri.

Le fasi esecutive previste da progetto consistono in:

1. dragaggio delle sabbie, da accumuli presenti sotto costa, mediante draghe autocaricanti e refluenti
2. trasporto verso le aree interessate dall'intervento
3. refluimento a terra del materiale dragato, mediante tubazioni galleggianti
4. sistemazione del materiale nell'area di battigia, secondo il profilo previsto
5. monitoraggio.

Operativamente l'ipotesi progettuale prevede di destinare il materiale dragato a Lido_Estensi_P4 e Logonovo_P4, rispettivamente a Lido delle Nazioni e a Lido di Pomposa in modo da ridurre le

distanze di percorrenza della draga. Tuttavia, questa soluzione progettuale potrebbe subire delle modifiche se i sedimenti superficiali dell'area di prelievo (strato 0-0.50 m) risultassero non idonei al ripascimento (classe B).

I sedimenti oggetto di escavo sono infatti assoggettati alla procedura di caratterizzazione fisica chimica ed ecotossicologica secondo criteri prestabiliti descritti in dettaglio negli allegati al DM 15 luglio 2016, n. 173 "*Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo dei fondali marini*" (di seguito Decreto).

Qualora i sedimenti risultassero di classe B, data la potenzialità massima di ognuno dei due siti pari a 200.000 mc, sono state ipotizzate due possibili soluzioni esecutive:

1. riduzione volumi di ripascimento e trasporto del materiale non idoneo presso l'area di deposito stabilita dalla Regione Emilia-Romagna per la provincia di Ferrara indicata nella tav. 1 dell'Allegato 02 collocata a circa km 12 (6.50 M) dalle due aree di escavo;
2. escavo di un solo sito, conferma dei volumi da portare a ripascimento sulle spiagge senza ottenere la riduzione dei problemi di insabbiamento di una delle due imboccature interessate a beneficio della navigazione e delle attività economiche e produttive (pesca, in particolare).

L'adozione di una delle due soluzioni proposte non comporterà l'introduzione di nuovi prezzi (vedere l'Allegato 06 al Progetto) e variazioni dell'importo contrattuale previsto dal progetto.

A supporto dell'intervento, sono inoltre previste le seguenti attività funzionali ai lavori di ripascimento:

a. Caratterizzazione e classificazione dei sedimenti delle aree di escavo e di destinazione ai sensi del DM n. 173/2016 - finalizzata ad ottenere l'autorizzazione di cui all'articolo 109, comma 2, del D.Lgs 152/06, per l'immersione deliberata in mare dei materiali di escavo di fondali marini o salmastri o di terreni litoranei emersi di cui al comma 1, lettera a) del medesimo articolo 109 necessaria per la movimentazione del materiale (vedere par. 9.9). Le indagini sulle aree di destinazione sono state completate nel mese di agosto 2021, mentre per le aree di escavo i carotaggi sono previsti a fine settembre con la disponibilità dei risultati entro novembre 2021. Per il Piano di caratterizzazione e le classificazioni dei materiali si rimanda all'Allegato 02 del progetto definitivo.
b. Indagine preliminare di Bonifica Bellica Sistematica Subacquea - si rende necessaria in quanto i sedimenti da prelevare sono allocati in prossimità allo sbocco del Porto Canale e in prossimità del Poligono Militare di Foce Reno.
c. Rilievi topo-batimetrici - sono finalizzati esclusivamente alla contabilizzazione dei lavori e quindi andranno ad interessare **le aree di escavo** sia in Ante-Operam che Post-Operam, mentre per le aree di destinazione il rilievo sarà eseguito Post-Operam. Le campagne di misura saranno organizzate in modo da rilevare:

- la batimetria dei fondali delle aree di escavo in data prossima all'avvio dei lavori ed immediatamente dopo il termine del dragaggio in modo da poter stimare i volumi di sedimento movimentati;
- l'assetto della spiaggia emersa e sommersa lungo profili trasversali posti a distanza ritenuta idonea per la stima dei volumi di materiali depositati.

d. Monitoraggio morfologico ed ambientale, ai sensi del DM n. 173/2016 - gli effetti degli interventi saranno studiati e valutati tramite un monitoraggio morfologico ed un monitoraggio ambientale con l'obiettivo di verificare l'efficacia dell'intervento, le ricadute sul sistema fisico costiero e sulla sicurezza territoriale, oltre a valutare le eventuali modifiche della dinamica litoranea. A tal fine è stato predisposto un Piano di Monitoraggio allegato al progetto a cui si rimanda per ulteriori dettagli.

3.6.1 Cantierizzazione

L'individuazione delle aree di cantiere è stata fatta tenendo presente non solo dei vincoli ambientali e dello sviluppo complessivo del litorale oggetto di intervento, ma anche della presenza di utenti sulla spiaggia, dell'esistente viabilità ordinaria e della disponibilità di aree idonee sufficientemente vicine e centrali rispetto alle aree di intervento.

L'organizzazione dell'area di cantiere a terra, per la stesa dei sedimenti secondo i profili di progetto, verrà realizzata per successive e adiacenti sezioni di lunghezza non superiore a 250 m, in modo da limitare il numero e gli spostamenti dei mezzi meccanici sulla sola spiaggia con vantaggio nella gestione di tutte le possibili interferenze (viabilità pubblica, utenze quali passanti, addetti alla pulizia ecc.).

L'area o le aree dedicate agli apprestamenti di cantiere, sono destinate esclusivamente al deposito di mezzi e delle attrezzature necessarie allo svolgimento dei lavori, e pertanto avranno carattere temporaneo e per un periodo strettamente legato alla realizzazione degli interventi. Non sono previste modifiche allo stato dei luoghi. Nell'allestimento del cantiere è prevista la predisposizione di un'apposita area recintata per il deposito di oli e carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere. Tale area sarà dotata di soletta impermeabile e di un sistema di recupero e trattamento delle acque.

Per una facile individuazione delle aree di cantiere sia per quanto riguarda la loro posizione reciproca (se più di un'area) sia per la loro ubicazione sul litorale interessato dai lavori che per gli accessi si rimanda alla tav. 03 dell'Allegato n. 05.

Alla conclusione dei lavori si provvederà al ripristino delle condizioni iniziali evitando ogni possibile interferenza con gli ambiti tutelati.

Le aree di cantiere saranno organizzate e gestite in modo da garantire la sicurezza sul luogo di lavoro secondo le disposizioni del D.Lgs. n. 81/2008, nel rispetto dei vincoli ambientali (misure di conservazione dei SIC-ZPS) e tenendo presente la vicinanza di strutture turistico-balneari e delle concessioni demaniali per la molluschicoltura.

Per quanto riguarda le operazioni a mare saranno svolte nel rispetto della sicurezza alla navigazione e delle disposizioni dell'Autorità marittima competente. Al termine dell'attività di dragaggio giornaliera la draga sarà ormeggiata nell'area portuale presso lido degli Estensi.

Accessi

Gli accessi alle aree oggetto di ripascimento sono diversi in funzione dell'attività che verrà svolta.

L'apporto dei sedimenti alla spiaggia avverrà via mare con l'ausilio di una draga autorefluente che provvederà a scaricare il materiale mediante una condotta galleggiante passante attraverso alcuni varchi individuati in fase progettuale.

L'accesso alla spiaggia dei mezzi necessari alla sistemazione e riprofilatura delle sabbie, avverrà via terra attraverso percorsi già ampiamente utilizzati negli ordinari interventi di ripascimento. I mezzi meccanici raggiungeranno le aree di intervento tramite i due accessi pubblici presenti lungo il litorale nord di Comacchio: ingresso presso Bagno Galattico (Lido delle Nazioni) per i tratti n. 01-02-03 e ingresso detto "I Camini" presso Lido di Pomposa per tutti i rimanenti tratti. Si tratta di percorsi carrabili utilizzati esclusivamente per che collegare la spiaggia alla viabilità ordinaria e consentire l'accesso ai mezzi per la pulizia e manutenzione dell'arenile.

Mezzi

I mezzi utilizzati per la riprofilatura della spiaggia consistono in un escavatore, una pala ed eventuale autocarro e/o dumper. La permanenza di tali mezzi all'interno dell'area di cantiere sull'arenile sarà valutata in funzione delle condizioni meteo marine presenti al momento dell'esecuzione. Una volta terminata la stesa dei sedimenti, si passerà al tratto successivo ripristinando lo stato dei luoghi e rimuovendo gli eventuali rifiuti.

3.6.2 Attività di dragaggio

L'area di prelievo delle sabbie individuata nei due punti antistanti la spiaggia di Lido degli Estensi, denominati rispettivamente "Lido degli Estensi-P4" e "Canale Logonovo-P4", presentano una superfice complessiva di circa 100.000 mq ciascuno con una potenzialità complessiva di 200.000 mc di sedimento prelevabile considerando una profondità massima di scavo fino a 2.00 m per garantire la navigazione in sicurezza dei natanti impiegati per le lavorazioni.

Entrambi i siti di prelievo, infatti, non presentano profondità in grado di consentire alla draga di operare in sicurezza. L'attività di dragaggio vero e proprio, quindi, sarà preceduta dalla creazione di canali di accesso alle aree in modo da garantire il pescaggio adeguato dell'imbarcazione per lo svolgimento dei lavori.

Per garantire una larghezza adeguata della spiaggia, sarà prelevato come da progetto, un volume complessivo di sedimenti pari a 158.000 mc.

L'escavazione, spinta fino ad una quota batimetrica di circa -2.50 m s.l.m., sarà eseguita per strati successivi cercando di conferire al fondale un nuovo profilo, in linea con la pendenza media della spiaggia sommersa secondo quanto riportato nella tavola 3.3 dell'Allegato 05 al Progetto.

L'imbarcazione utilizzata per le attività di escavo è una draga del tipo aspirante autocaricante e refluente munita di serbatoio interno per contenere il materiale scavato.

Il ciclo operativo della draga prevede:

- arrivo ed ancoraggio della draga sull'area di prelievo (ormeggio);
- dragaggio delle sabbie mediante autocaricamento (carico);
- viaggio di trasferimento della draga verso la zona di scarico (navigazione);
- ancoraggio e connessione con la condotta di refluimento (ormeggio);
- refluimento a terra (pompaggio);
- sconnessione dalla condotta;

- salpamento e viaggio verso la zona di prelievo (navigazione).

Le operazioni a mare verranno eseguite nel rispetto della sicurezza alla navigazione e delle disposizioni che sanno impartite dall'Autorità Marittima competente.

In fase esecutiva, in accordo con l'Autorità marittima verranno definite le rotte di navigazione della draga dalla zona di prelievo a quella di scarico.

La draga utilizzata sarà dotata di sistemi di posizionamento e navigazione adatti per controllare l'esecuzione del dragaggio e sistemi di rilievo e visualizzazione in tempo reale della conformazione del fondale.

La movimentazione della tubazione di refluimento avviene esclusivamente via mare. Potrebbero essere previste attività di assemblaggio a terra, data la lunghezza ridotta, solo in fase di impianto e spianto del cantiere.

La durata del ciclo di lavorazione produttivo è in funzione delle caratteristiche tecniche della draga: pescaggio, portata massima di carico e velocità di navigazione. Questi aspetti saranno oggetto di valutazione nell'ambito dell'affidamento dei lavori secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa.

La durata complessiva dell'intervento potrà, invece, essere condizionata dagli orari in cui sarà possibile eseguire le lavorazioni e dal clima meteo-marino.

3.6.3 Attività di ripascimento

Il ripascimento verrà eseguito nei 9 tratti indicati da progetto, localizzati nella fascia costiera compresa fra il molo a Nord di Lido delle Nazioni e il limite sud del Lido di Pomposa per una lunghezza complessiva di circa 3.500 metri. La ricarica dell'arenile verrà effettuata partendo da nord e procedendo verso sud in modo da completare i lavori nel tratto di litorale che ricade all'interno delle due aree protette (SIC e ZPS), prima che abbia inizio il periodo di nidificazione, limitando così possibili interferenze e impatti con le specie faunistiche presenti.

Il ripascimento è finalizzato ad alzare la quota dell'arenile e/o ripristinarlo in prossimità delle opere di difesa laddove i fondali si sono abbassati.

Il criterio di progetto che è stato utilizzato consiste nel realizzare, nei tratti più vulnerabili un versamento tale da assicurare il mantenimento di una spiaggia più ampia ed a quota superiore di quella attuale. Il ripascimento sarà eseguito nell'ottica di garantire una quota al disopra di + 1.50 m e/o aumentare la profondità dell'arenile al livello +1.50 m verso mare nei tratti critici, laddove le pendenze rilevate del profilo di spiaggia lo consentano, e una continuità morfologica sull'intero paraggio, da realizzarsi con il raccordo altimetrico di tali tratti con quelli contigui non interessati dai lavori. Le sabbie prelevate in mare verranno pertanto versate lungo la linea di battigia secondo le sezioni di progetto.

Operativamente, la sabbia sarà sversata a terra dalla draga tramite una tubazione refluente posizionata tra i varchi delle scogliere. La miscela di acqua e sabbia viene fatta confluire all'interno di una vasca di colmata atta a consentire la decantazione del sedimento direttamente sulla battigia. Questa struttura provvisoria sarà realizzata costruendo un'arginatura sulla battigia parallelamente alla linea di costa che una volta riempita verrà poi stesa fino a conferire all'arenile i profili di

progetto. Procedendo per varchi alterni si otterranno sezioni di cantiere di lunghezza media fino a 250 metri e comunque in linea con le dimensioni dei tratti riportati nelle tavole progettuali.

Il refluimento della miscela acqua/sabbia può determina localmente un aumento temporaneo del plume di torbidità dovuto alla sospensione di materiale fine nella colonna d'acqua. Tale effetto si risolve nell'arco di poco tempo senza ripercussioni significative sull'ambiente circostante.

La sabbia una volta depositata, viene movimentata con l'ausilio di mezzi meccanici che provvedono a distribuirla in modo da profilare il versamento secondo quanto indicato nei profili di progetto. L'operazione di stesa avverrà su tutta la fascia di litorale interessata, per strati successivi, sospingendo la sabbia mediante mezzo meccanico e rispettando le quote di riferimento indicate in campo su appositi segnalamenti.

Nella tabella successiva sono riportati i parametri di riferimento progettuali dell'intervento per ognuno dei nove tratti individuati nelle tavole 3.1 e 3.2 dell'Allegato 05 - Elaborati grafici del Progetto. I volumi sono stati calcolati per confronto fra il profilo di progetto e quello medio e/o rappresentativo del tratto rilevato sul campo nel settembre scorso a stagione balneare terminata. La lunghezza di ogni tratto è stata stabilita in base alle criticità riscontrate e agli obiettivi del ripascimento.

Tabella 3.2 – Riferimenti progettuali per ogni tratto di intervento (Allegato 05 tavole 3.1-3.2)

Località	Num.	Obiettivi del ripascimento	L (in m)	Vol (mc)	Q. (mc/ml)	Sp.gia Em. E (in m)	Sp.gia Em. P (in m)
Lido delle Nazioni	01	Rinforzo dell'argine di difesa fortemente eroso con ripristino della sezione originaria ed elevazione della quota di spiaggia per la messa in sicurezza dell'area protetta retrostante	600	19.200	32	1.75	15.45
	02	Difesa del cordone dunoso residuo con innalzamento in quota dei punti più erosi dell'arenile al fine di garantire una continuità morfologica anche in senso longitudinale	195	4.095	21	5.66	19.54
	03	Messa in sicurezza del centro abitato a nord del molo	525	32.025	61	35.78	56.02
	04	Messa in sicurezza del centro abitato a sud del molo	350	20.300	58	27.86	47.86
	05	Fascia adeguata in larghezza e quota per garantire la continuità morfologica con la spiaggia successiva non interessata dall'intervento	150	4.050	27	38.09	42.31
Lido di Pomposa	06	Difesa del cordone dunoso residuo con innalzamento della quota dei punti più erosi dell'arenile al fine di garantire una continuità morfologica anche in senso longitudinale e di accesso alla spiaggia	310	6.200	20	9.38	22.38

Località	Num.	Obiettivi del ripascimento	L (in m)	Vol (mc)	Q. (mc/ml)	Sp.gia Em. E (in m)	Sp.gia Em. P (in m)
		per i mezzi addetti alla pulizia e alla manutenzione della spiaggia					
	07	Difesa al piede dell'argine di difesa Ex-Ersa (gabbinata) con innalzamento della quota di spiaggia a garanzia della sicurezza dell'abitato. Tratto nord.	461	32.270	70	17.70	40.49
	08	Difesa al piede dell'argine di difesa Ex-Ersa (gabbionata) con innalzamento della quota di spiaggia a garanzia della sicurezza dell'abitato. Tratto sud.	585	22.230	38	37.87	52.90
	09	Fascia adeguata in larghezza e quota per garantire la continuità morfologica con la spiaggia successiva non interessata dall'intervento	410	17.630	43	32.02	44.55
		TOTALE	**3586**	19.200	32	1.75	15.45

I tratti sopra descritti potranno subire variazioni in termini di lunghezza ed apporti unitari sulla base di quanto sarà riscontrato dalla Direzione lavori sul paraggio costiero al momento della consegna dei lavori, fatta salvo la quantità complessiva di progetto.

3.7 Autorizzazione all'immersione deliberata in mare _caratterizzazione dei sedimenti

L'intervento in progetto rientra nelle operazioni di immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini, si configura ai sensi dell'art. 2 commi d) del Decreto 15 luglio 2016, n. 173 "*Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini*" (di seguito Decreto) come ripascimento, utilizzo di materiali di cui all'articolo 1 mediante apporto sulla spiaggia emersa e/o sommersa, prioritariamente in relazione a fenomeni di erosione della costa.

Ai fini della tutela dell'ambiente marino, la movimentazione dei sedimenti e l'immersione deliberata in mare è soggetta ad autorizzazione rilasciata da ARPAE sulla base dell'esito della caratterizzazione e classificazione, effettuata secondo il Piano di caratterizzazione predisposto in fase progettuale (Allegato 02 del progetto definitivo), in ottemperanza alle indicazioni stabilite nell'Allegato Tecnico al Decreto.

3.8 Tempi di realizzazione e cronoprogramma

I tempi di attuazione dei lavori sono strettamente vincolati e collegati alle attività di fruizione della spiaggia (attività balneare), al periodo di nidificazione di specie protette e non ultimo alle condizioni meteo marine. I lavori saranno pertanto eseguiti nel periodo invernale – primaverile, e si concluderanno prima dell'inizio della stagione balneare. L'attività di ripascimento sarà effettuata a partire dai tratti di arenile che presentano una maggior sensibilità ambientale, ovvero lungo il

margine costiero che interessa i SIC-ZPS IT 4060007 – Bosco di Volano, IT 4060012 – Dune San Giuseppe, in modo da non interferire con la nidificazione di specie protette.

Per l'esecuzione dei lavori marittimi e l'impiego della draga, la stima dei tempi di lavorazione viene incrementata in modo da tener conto dei tempi di stand-by meteorologico che possono condizionare in maniera significativa l'operatività dei mezzi. La durata totale prevista è di 120 giorni.

Tabella 3.3 – Cronoprogramma dell'intervento in giorni

MESE	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Accantieramento e sicurezza												
Rilievi topo-batimetrici AO aree escavo												
Dragaggio, posa delle tubazioni di refluimento, realizzazione vasche di colmata, stesa del materiale e contestuali rilievi AO e PO sulla spiaggia												
Rilievi topo-batimetrici AO aree escavo												
Sistemazione e smobilizzo cantiere												
Ultimazione lavori												

3.9 Condizioni di sicurezza dei lavori

Il lavoro a terra è tale da richiedere l'applicazione della normativa nazionale in tema di sicurezza dei cantieri. Il responsabile del procedimento nominerà quindi il coordinatore della sicurezza, sia in fase di progettazione sia durante la fase di cantiere.

Le attività di dragaggio saranno precedute dalla bonifica dell'area da ordigni bellici.

In fase di progetto esecutivo verranno definite, in accordo con l'autorità portuale, le misure e i dispositivi di sicurezza da adottare nella zona a mare interessata dalla movimentazione della draga e in particolare della tubazione di refluimento.

Nelle aree di cantiere a terra saranno adottati mezzi conformi alla normativa vigente in materia di sicurezza, emissioni in aria e rumore. Le aree di cantiere saranno, ove possibile, recintate in modo da impedire l'accesso ai non addetti ai lavori e dotate di apposita segnaletica.

4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Dal punto di vista ambientale l'intervento riguarda la spiaggia emersa/sommersa antistante una limitata fascia del litorale del comune di Comacchio, considerato più vulnerabile ai fenomeni di ingressione marina, a causa della limitata ampiezza dell'arenile e della ridotta quota altimetrica così come descritto nell'inquadramento territoriale dell'intervento.

Nel seguito del documento, viene fornita una descrizione in merito allo stato di fatto Ante-Operam delle componenti ambientali effettivamente interessate da potenziali impatti durante o dopo l'esecuzione dell'intervento.

L'analisi delle caratteristiche ambientali dell'area, tenendo conto delle finalità dello studio, si concentra sulle caratteristiche dell'ambiente litoraneo, mentre l'ambiente terrestre verrà descritto con maggior dettaglio nel documento di valutazione di incidenza allegato al progetto.

Data la tipologia di progetto, estremamente localizzato, con azioni d'intervento svolte in ambiente costiero consistente in opera di ripascimento, si ritiene ragionevole sostenere che l'ambiente terrestre nelle sue sensibilità non possa essere intercettato dagli impatti scaturiti dalle azioni progettuali descritte nel capitolo precedente.

4.1 Aspetti insediativi e socioeconomici

L'evoluzione urbana del territorio di Comacchio, a partire dall'approvazione del PRGC del 2002, è stata caratterizzata da una corsa alle volumetrie priva di ogni accorgimento alla qualità degli interventi e alla loro sostenibilità, sia sotto il profilo dei servizi alla collettività che sotto quello ambientale, con un eccessivo consumo di suolo ed il sovraccarico dell'infrastruttura fognaria.

In pratica, si è assistito all'occupazione sistematica dei vuoti ancora presenti lungo la costa, con un'edilizia estensiva, che ha compromesso la continuità ecologico-ambientale fra le aree naturali e il mare. Si tratta per lo più di edifici di diversa tipologia (hotel, residence, B&B, campeggi ed aree di sosta) dislocati per la maggior parte in prossimità dell'arenile.

La viabilità principale è costituita dalla Strada Statale Romea SS 309 e dal Raccordo autostradale Ferrara-Porto Garibaldi, inoltre Comacchio è collegata al capoluogo di Provincia tramite la SP 1 "Strada di Comacchio" e la SP 15 "Strada Via del Mare" che prosegue, oltre la Romea, nella SP 30 "Strada Romea - Porto Garibaldi". Parallelamente alla linea di costa, fra la SS 309 ed i centri abitati dei Lidi si sviluppa la Strada Acciaioli la cui carreggiata corre in sommità dell'argine di seconda difesa che corre dal Po di Volano a Porto Garibaldi realizzato dall'Ente Delta Padano – Ente di Sviluppo - Bologna.

L'economia comacchiese si basa principalmente sul turismo balneare e marittimo, con le filiere collegate, rappresenta una delle economie più importanti per la Regione Emilia-Romagna. Come emerge dal 'Rapporto Annuale sul movimento turistico e la consistenza ricettiva alberghiera in Emilia-Romagna – anno 2017', l'area costiera rappresenta l'ambito ove confluisce il maggior numero di presenze. E 'importante sottolineare che, nonostante la costa ferrarese rappresenti una zona con un'affluenza turistica inferiore rispetto alla costa sud della regione, negli ultimi anni ha registrato un forte aumento della domanda turistica nelle sette località balneari: Lido di Spina, Lido degli Estensi,

Porto Garibaldi, Lido degli Scacchi, Lido di Pomposa, Lido delle Nazioni e Lido di Volano, distribuite lungo 20 km, a nord e a sud di Comacchio.

La pesca e l'acquacoltura rappresentano l'altro importante asset dell'economia locale. Il settore dell'acquacoltura, è particolarmente rilevante poiché l'Emilia-Romagna è la regione più produttiva in Italia, con 40.000 tonnellate/anno di pescato (circa il 45% della produzione nazionale) (Barbanti A & Perini L., 2018). Va precisato che il maggior numero delle concessioni per la produzione dei mitili è concentrata nel territorio ferrarese (28 concessioni su 42 totali), anche se la produzione complessiva è del 43% rispetto al totale (dati anno 2015 da Congi, 2016) e nel territorio comacchiese è presente una delle più importanti flotte di pescherecci della regione Emilia-Romagna. L'area marittima utilizzata per la molluschicoltura (Mytilus spp., Ostrea edulis, Tapes spp.) e l'acquacoltura è localizzata nello specchio d'acqua antistante i Lidi di Volano, delle Nazioni, di Pomposa e degli Scacchi e comprende diverse concessioni demaniali che si sviluppano prevalentemente a ridosso delle scogliere ed interferiscono con la fruizione balneare.

L'indice di "pressione" dell'utenza sugli arenili (ovvero numero utenti per mq di concessione dello stabilimento balneare) presenta, nel litorale nord di Comacchio, i valori riportati nella seguente tabella.

Tabella 4.1 – Indici di pressione

Tratto litorale	Min	Max	Valore Prevalente	Frequenza VP in %	Medio
Lido di Volano	0,004	0,09	0/0,03	61	0,04
Lido delle Nazioni	0,08	0,35	0,08/0,10	39	0,17
Lido di Pomposa	0,05	0,42	0,11/0,21	67	0,17
Lido degli Scacchi	0,05	0,55	0,11/0,21	49	0,20
Porto Garibaldi	0,03	0,24	0,04/0,07	52	0,08

Se Lido di Volano si segnala, come era del resto prevedibile, come il lido col rapporto più sfavorevole fra residenti e area di spiaggia attrezzata, si conferma invece come la zona a maggiore densità quella che vede la catena dei tre lidi fra loro contigui di Lido delle Nazioni, Lido di Pomposa e Lido degli Scacchi, mentre il Lido di Porto Garibaldi rappresenta una condizione media.

In corrispondenza dei maggiori centri urbani, la spiaggia è intensamente sfruttata per il turismo; circa 8 km dei 22,5 km compresi tra il Po di Volano e la foce del fiume Reno presentano infrastrutture direttamente sulla spiaggia il che significa che circa il 35% di tale litorale subisce un forte impatto antropico.

4.2 Stato del suolo sottosuolo

4.2.1 Inquadramento geografico geomorfologico dell'area costiera ferrarese

Il settore costiero compreso tra la foce del F. Reno e la foce del Po di Goro costituisce il margine meridionale del sistema deltizio Padano e corrisponde alla fascia litorale della provincia di Ferrara, che ha un'estensione lineare di circa 40 Km. Questo settore è caratterizzato da una costa bassa e sabbiosa e da un'ampia piana costiera in cui si riconoscono da sud verso nord:

- il sistema deltizio del F. Reno con diffuse aree umide e lagunari (Valli di Comacchio, Valli di Bellocchio);
- gli antichi cordoni litorali sui quali si sono sviluppati i centri urbani dei 7 Lidi ferraresi (Lido di Spina, Lido degli Estensi, Lido di Porto Garibaldi, Lido degli Scacchi, Lido di Pomposa, Lido delle Nazioni), che separano dal mare ampie aree bonificate, spesso al di sotto del livello del mare, e zone umide inondate (Lago delle Nazioni, Valle Bertuzzi);
- il complesso di frecce litorali che borda verso mare, la foce del Po di Volano e dove si trova il Lido di Volano;
- il sistema deltizio del Po di Goro caratterizzato da un canale distributore proteso verso mare e circondato da estese aree bonificate depresse e da una sviluppata freccia litorale (Scanno di Goro) che racchiude parzialmente un'ampia laguna (Sacca di Goro).

La costa risulta interrotta, oltre che in corrispondenza di Foce Reno, anche da vari canali per lo più di origine artificiale: il canale Bellocchio che collega le Valli di Comacchio al mare, il canale Logonovo, presso il Lido degli Estensi e il canale navigabile Pallotta a Porto Garibaldi.

Un elemento fisico dominante della costa studiata è il molo foraneo di Porto Garibaldi, già presente dalla fine del XIX secolo.

Il territorio costiero si presenta pianeggiante e naturalmente emerso con quote prevalenti al di sopra del livello del mare comprese tra 0 e 3 m s.l.m. che tendono a diminuire procedendo dalla linea di costa (1-2 metri s.l.m) verso ovest, dove sono presenti le valli e i territori bonificati. Le quote più basse poste al di sotto del livello mare si trovano in corrispondenza delle depressioni vallive e dei terreni bonificati che localmente raggiungono valori inferiori –4 m s.l.m. (in particolare nel settore a nord/ovest del Comune di Goro). Queste aree sono attualmente sfruttate a uso agricolo o sede di insediamenti urbani. I rilievi morfologici che presentano quote comprese tra 1 e 3-4 m s.l.m. sono costituiti prevalentemente dai cordoni litorali e dagli argini dei corsi d'acqua. In diversi tratti di litorale, i rilievi morfologici costituiscono l'unica barriera naturale tra il mare e le aree depresse retrostanti.

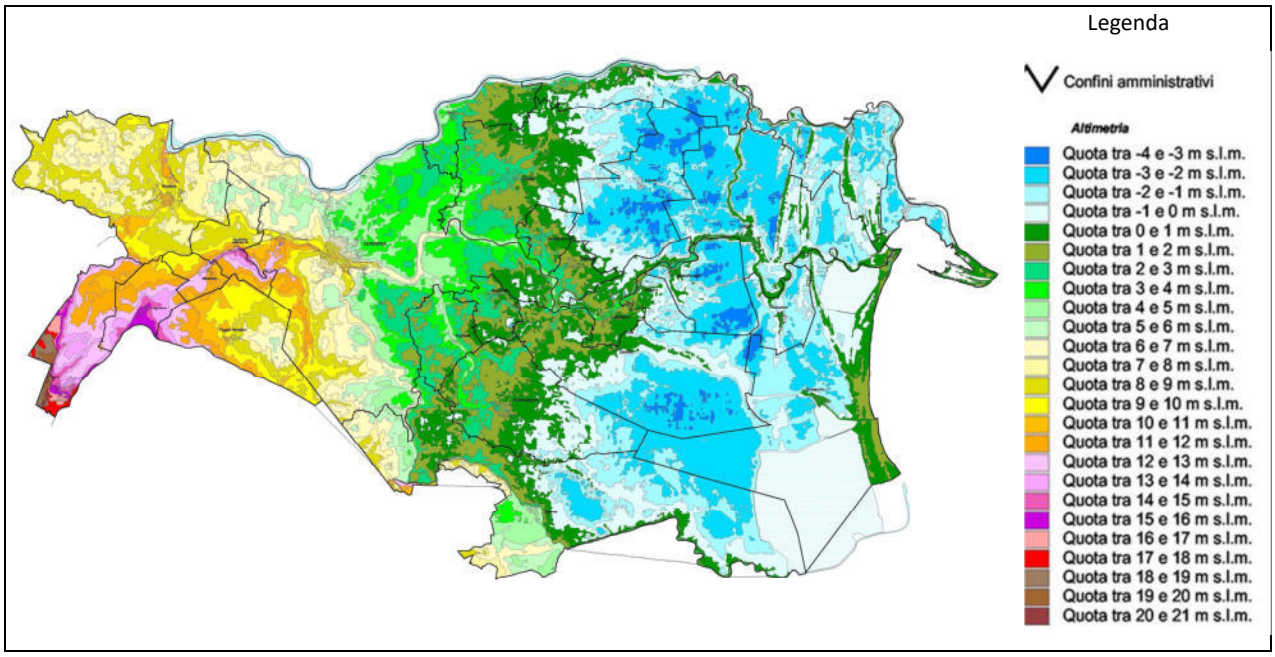

Figura 4.1 - Altimetria della Provincia di Ferrara (cartografia da PTCP Provincia di Ferrara)

Tutto il territorio è soggetto al fenomeno della subsidenza dovuta in parte a fattori naturali quali l'assestamento e il costipamento dei sedimenti recenti, ed anche a fattori antropici quali l'estrazione di acque sotterranee e di gas metano. Con riferimento all'ultima campagna di monitoraggio Arpae (Rilievo della subsidenza 2016-2017), che copre il periodo 2011-2016 si osserva che nel settore meridionale, corrispondente alla foce del F. Reno, e nel settore settentrionale, compreso tra Spiaggia Romea, a sud di Lido di Volano, e la foce del Po di Goro l'entità dell'abbassamento del suolo è compresa tra i 2.5 e i 5 mm anno, mentre nel settore centrale tra Lido di Spina sud e lido delle Nazioni nord, i valori oscillano tra 0 mm/anno e 5 mm/anno in maniera piuttosto irregolare. Confrontando questi risultati con le misure della campagna di rilevamento precedente (2006-2011) si osserva una sostanziale stabilità con riduzione delle velocità in corrispondenza della foce del Po di Goro e un aumento della subsidenza in un'area limitata presso la foce del F. Reno.

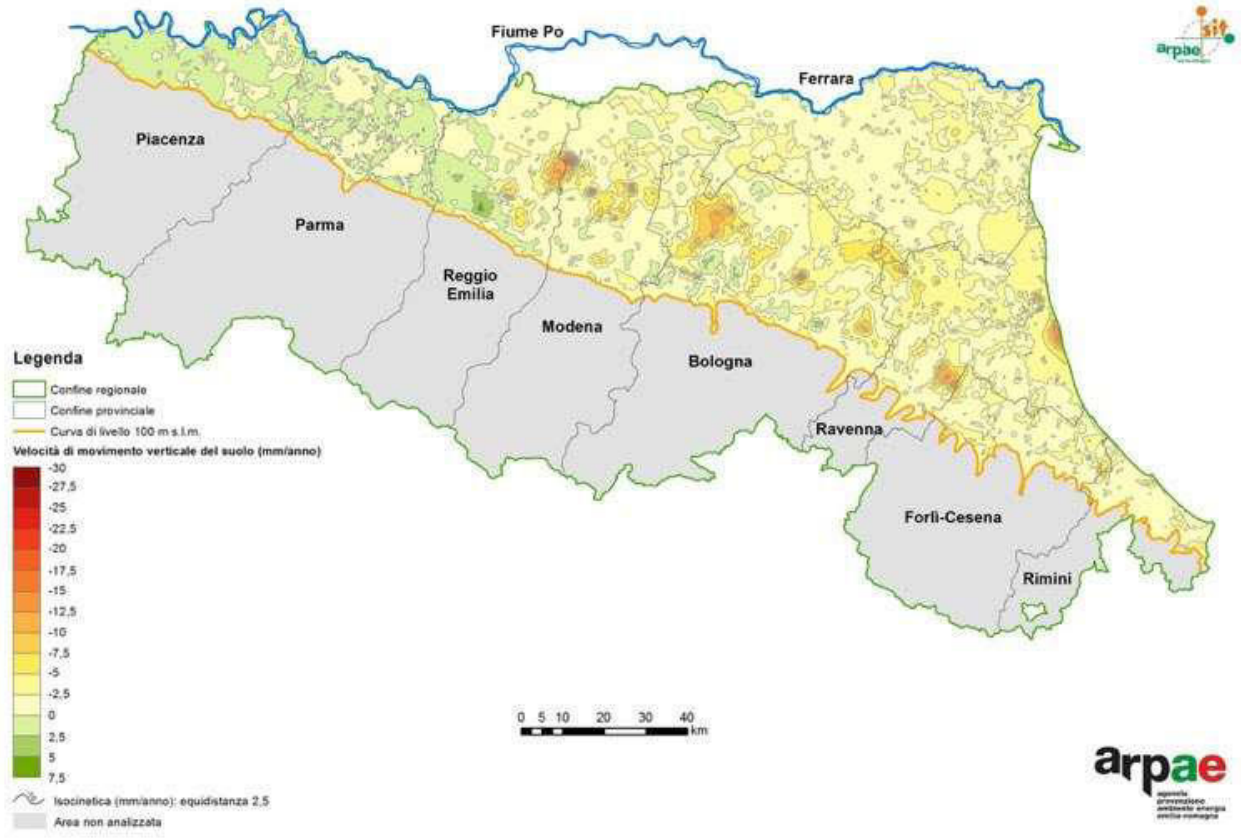

Figura 4.2 - Subsidenza – Rilievo Arpae 2016

4.2.2 Dinamiche evolutive storiche e recenti del settore costiero

l litorale settentrionale del Comune di Comacchio, corrispondente all'attuale Lido di Volano, sul finire dell'Ottocento era ancora in via di formazione. Una serie di scanni sabbiosi e di dune divideva il mare aperto dall'ambiente lagunare: sulle dune e sui terreni sabbiosi via via formatisi venne impiantata, a partire dal 1933, una pineta litoranea, la Pineta demaniale di Volano, lungo un fronte di circa 5 Km. Più a sud, era riconoscibile un complesso dunoso recente e varie dune fossili interne, caratterizzate da un'ampia curvatura lungo il fronte costiero meridionale. Gli allineamenti più interni, ascrivibili a spiagge formatesi nei secoli tra il XVII e il XIX, testimoniavano come anticamente

la linea di costa avesse una direzione più obliqua, in senso orario, rispetto all'attuale: il litorale era quindi molto più avanzato negli attuali Lido delle Nazioni, Lido di Pomposa e Lido degli Scacchi, mentre risultava più arretrato in corrispondenza di Porto Garibaldi.

Questo tipo di evoluzione ha dato luogo al progressivo smantellamento di gran parte degli allineamenti dunosi lungo tutta la fascia costiera tra l'attuale Lido delle Nazioni e Porto Garibaldi. Sono ancora presenti un complesso di dune fossili allineate lungo due cordoni principali all'interno della pineta di Volano. Le dune vive e gli apparati dunosi in generale mancano quasi completamente e sono state spianati per far posto alle scogliere radenti o alle strutture balneari.

La deposizione sedimentaria delle foci del Po e del Reno, in particolare, ha determinato nei secoli un lento avanzamento della linea costiera, con la conseguenza che i cordoni litoranei di più antica formazione si sono venuti a trovare sempre più verso l'entroterra. I rilievi dunosi presenti nel territorio deltizio orientale sono costituiti da cordoni ad andamento sub-parallelo alla costa, di età maggiore man mano che ci si allontana dal litorale. Queste dune sono state oggetto di sfruttamento, in particolare a partire dal secondo dopo-guerra, quando sono state impiegate come cave di sabbia e sbancate per l'insediamento degli stabilimenti balneari potando ad un impoverimento dell'area deltizia di aspetti geomorfologici, naturalistici e paesaggistici tipici di questi ambienti.

Variazioni della linea di riva

Gli interventi di difesa delle coste vengono realizzati in seguito a vistosi arretramenti della linea di riva. Questo parametro geomorfologico, che corrisponde alla riduzione di ampiezza della spiaggia emersa, è utilizzato come indicatore della tendenza evolutiva del settore costiero.

Il tratto di spiaggia intorno a Lido di Volano presenta le maggiori variazioni della linea di riva, trattandosi di un'area prossima alla foce del Po di Volano, ove quindi assume un ruolo fondamentale per la dinamica costiera l'apporto fluviale. Dal 1932 ~~ad oggi~~ la spiaggia ha subito nel suo complesso un generale accrescimento, marcato soprattutto negli anni 70'. Il tratto tra Lido di Volano e Lido delle Nazioni è entrato in forte erosione nel corso degli anni 60 e 70 a seguito della costruzione della serie di scogliere a mare che va da Porto Garibaldi a Lido delle Nazioni. Questo tratto ha beneficiato infatti per lungo tempo della sabbia che il mare asportava dalle spiagge che via via entravano in erosione a nord di Porto Garibaldi, ma una volta completata la serie delle scogliere, ormai privo di ogni ripascimento naturale, è entrato in erosione. Il litorale che ha subito i maggiori arretramenti della linea di riva è stato quello subito a nord delle scogliere: per un tratto di 1 km si è formata infatti un'ampia falcata erosiva con arretramento di spiaggia di circa 100 metri nella zona sud. Pur non essendovi insediamenti abitativi nell'area retrostante, l'Ente Regionale di Sviluppo Agricolo (ERSA), allo scopo di impedire l'ingressione marina sui terreni retrostanti, ha realizzato in questa zona una difesa radente protetta con massi rocciosi lunga circa 500 m. Questo intervento, che è stato realizzato nella seconda metà degli anni '80, è stato preceduto dalla costruzione di un'altra scogliera radente, avente la funzione di protezione del tratto meridionale della pineta di Volano.

Proseguendo verso Sud, da Lido delle Nazioni verso Lido degli Scacchi, il tratto di spiaggia ha subito un generale arretramento tra il 1811 e il 1972, soprattutto nel periodo 1811-1932. Negli anni 70' si osserva invece un accrescimento della spiaggia, confermato, in linea di massima, anche nel 1997. Ad oggi tra il Lido delle Nazioni e Lido degli Scacchi la linea di riva è sostanzialmente in equilibrio con

tendenza a un leggero arretramento sulle spiagge di Lido di Pomposa (C104) e Lido delle Nazioni (C105).

Tra Lido degli Scacchi e Porto Garibaldi la spiaggia ha subito un generale accrescimento dal 1811 ad oggi, se si esclude il periodo 1932-1968 in cui si è registrata una sensibile riduzione a causa principalmente della realizzazione del molo. L'ultima tendenza rilevata da Arpae al 2018 evidenzia una linea di riva sostanzialmente in equilibrio con la tendenza all'avanzamento.

La sostituzione a Porto Garibaldi dei moli in legno con moli in calcestruzzo e il loro prolungamento, avvenuto a più riprese nel corso del secolo scorso, hanno determinato una alterazione della dinamica litoranea lungo la costa ferrarese che ha portato all'allargamento costante delle spiagge a sud degli stessi e all'erosione del tratto più a nord, in quanto private del rifornimento naturale in sabbia proveniente dalla zona di foce Reno. Per contenere i fenomeni erosivi è stata costruita, a partire dal 1930, a nord dei moli di Porto Garibaldi una serie ininterrotta di scogliere a mare lunga 9 km.

Dopo aver riscontrato, nel periodo successivo al completamento delle opere, un avanzamento generalizzato della linea di spiaggia, negli ultimi anni si è manifestata con sempre maggior evidenza la tendenza all'erosione della spiaggia a nord, in corrispondenza di Lido delle Nazioni, e un progressivo allungamento dell'arenile a sud, in corrispondenza di Porto Garibaldi e Lido degli Scacchi. Questo andamento è confermato, oltre che da periodici controlli in loco, dal confronto tra le linee di riva e trova una probabile interpretazione negli effetti determinati sulla dinamica marina dalla particolare geometria di posa delle scogliere.

La linea di riva viene mantenuta in posizione costante grazie agli interventi di ripascimento che vengono svolti periodicamente dal Servizio Sicurezza Territoriale e Protezione Civile Ferrara in qualità di ente preposto alla difesa della costa.

4.2.3 Assetto geologico e caratteristiche dei depositi costieri

Il sottosuolo della fascia costiera in esame è caratterizzato dai depositi quaternari di riempimento dalla monoclinale di avampaese padano. Questa successione, spessa fino ad oltre 2000 metri, ricopre il substrato pliocenico immergente verso SW e solo blandamente deformato, frontale alle falde più distali della catena appenninica ovvero le propaggini più orientali delle "pieghe ferraresi". La successione pleistocenica più recente (fino a 250-300 metri di profondità, Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore, AES) include depositi alluvionali che passano verso est a depositi deltizi e marini, organizzati in cicli deposizionali di vario ordine gerarchico; da un punto di vista litologico è costituita da alternanze metriche di livelli prevalentemente argilloso-limosi e livelli prevalentemente sabbiosi. Nella porzione più superficiale di sottosuolo, a una profondità compresa tra i 30 e i 40 m, è possibile osservare il passaggio dai depositi alluvionali pleistocenici dell'ultima glaciazione alla successione olocenica. Quest'ultima costituisce un tipico ciclo sedimentario trasgressivo-regressivo, caratterizzato nella porzione inferiore da depositi paralici e marini che si appoggiano sulla piana alluvionale pleistocenica e nella porzione centrale e superiore da uno spesso cuneo sedimentario deposto dai sistemi deltizi e di spiaggia progradanti verso E.

Nella fascia costiera in esame in affioramento dominano le sabbie di cordone litorale e di fronte deltizio, con la locale presenza di depositi più fini di ambiente palustre e lagunare.

Da un punto di vista litologico il sottosuolo presenta una spiccata eterogeneità. All'interno delle diverse unità definite sulla base degli ambienti deposizionali (ad es. cordone litorale, prodelta, ecc.), cui si fa riferimento per suddividere la successione olocenica (si vedano i Fogli CARG 223, 205 e 187), le variazioni laterali della litologia possono realizzarsi anche in poche centinaia di metri mentre verticalmente i cambi di litologia sono apprezzabili alla scala dei centimetri e dei decimetri.

Campagne di indagini del sottofondo marino eseguite negli ultimi anni dal SGSS in collaborazione con CNR-ISMAR di Bologna hanno messo in evidenza che anche il sottofondo delle porzioni a mare più prossime alla linea di riva (circa 2000 m), sono caratterizzate dalla stessa complessa architettura stratigrafica e variabilità litologica che contraddistinguono il sottosuolo della terraferma.

4.2.4 Idrogeologia

Tutto il litorale è caratterizzato dalla presenza di un acquifero superficiale a cui ne segue in profondità un altro in pressione. Quest'ultimo appartiene al sistema acquifero della pianura Padana che può essere sinteticamente considerato come un sistema multistrato formato dai complessi delle conoidi appenniniche ed alpine e dai complessi della media e bassa pianura.

L'intero sistema è stato ripartito in tre gruppi principali, convenzionalmente indicati con A, B e C, il cui basamento è formato da un acquicludo di età riferita al Pliocene inferiore a partire dal quale il fluido che satura i sedimenti è salato. Questa interfaccia tra le acque dolci degli acquiferi A, B e C e le sottostanti acque salate è stato sempre utilizzato come il limite inferiore del sistema idropotabile emiliano romagnolo ed ha uno sviluppo abbastanza variabile e complesso a scala padana; nell'area qui esaminata l'assetto è fortemente influenzato dall'andamento delle strutture sepolte.

Nell'area più orientale del comune di Goro e nel comune di Comacchio la base dell'acquifero varia da 0 m a 50 m dal p.c.; scende a -100 m nell'abitato di Mesola, -150 m nel Bosco della Mesola, -200 m attorno a Codigoro; a Lagosanto il limite basale è a –200 m dal p.c.; a San Giuseppe è a –100 m, come a Lido delle Nazioni, Lido di Pomposa e Lido degli Scacchi; da Porto Garibaldi a Lido di Spina il limite basale scende progressivamente da –150 m a -250 m.

Verso la costa, la falda superficiale è contenuta all'interno dei sedimenti grossolani principalmente sabbiosi che costituiscono il sistema di cordoni dunosi depositatisi in epoche geologicamente recenti ed il cui assetto dipende dalle oscillazioni della linea di riva avvenute negli ultimi 5.000-6.000 anni. Lo spessore dell'acquifero superficiale risulta di circa 14-20 m e tende ad approfondirsi verso mare, in analogia con le modalità di deposizione dei corsi dunosi.

Il limite inferiore dell'acquifero freatico è rappresentato da sedimenti argillosi deposti in ambiente marino dello spessore di circa 35-40 m. La forma della superficie freatica è ondulata con culminazioni coincidenti con i cordoni di dune (aree di alimentazione) e depressioni (aree di drenaggio) corrispondenti ad azioni idrauliche ed emungimenti. L'alimentazione della falda freatica dolce avviene attraverso le precipitazioni meteoriche, gli apporti di acqua dai corsi d'acqua e dal sistema dei canali consortili.

In corrispondenza del litorale l'acquifero costiero non presenta significative coperture di origine alluvionale e la falda risulta pertanto propriamente freatica alimentata da una ricarica zenitale, dovuta alle precipitazioni meteoriche ad opera dei corpi idrici superficiali. In generale l'azione di drenaggio operata dai corsi d'acqua superficiali e dai canali di bonifica impone alla falda freatica un

regime artificiale. I flussi di falda e la loro direzione nascono dai gradienti idraulici che si creano rispetto ai canali di scolo, il cui livello è controllato dagli impianti idrovori.

Nel settore costiero la falda presenta flussi diretti da E verso W, che non testimoniano un'alimentazione dell'acquifero superficiale da parte del mare, bensì la presenza di uno spartiacque ad orientamento N-S, immediatamente retrostante la spiaggia, ove la superficie topografica risulta più elevata per la presenza dei cordoni dunosi. Tale dorsale è più o meno continua dal Lido di Volano al Lido di Spina, salvo una soluzione di continuità in corrispondenza del Lido degli Estensi.

4.2.5 Caratterizzazione area di escavo

Il paraggio costiero di Lido degli Estensi (C100) è in accumulo, come la foce del canale Logonovo (C99) che la separa dal Lido di Spina. La deriva litoranea, prevalentemente con direzione sud-nord, e la presenza del molo di Porto Garibaldi hanno determinato un'alimentazione di sedimento di questo tratto nel periodo 2012-2018 di circa 120.000 mc con un avanzamento medio della spiaggia emersa di 26 m ed una ampiezza media di 400 m.

Dal rilievo topo-batimetrico eseguito da Arpae tra il dicembre 2018 e febbraio 2019 si rileva la formazione di una barra sub litorale, dovuta all'accumulo dei sedimenti, che sta riducendo progressivamente i fondali della spiaggia sommersa, by-passando la punta del molo e provocando l'ostruzione, per effetto del basso gradiente idraulico, dell'imbocco del Porto Canale e della foce del Logonovo.

Questi depositi sub litoranei (barre) presenti nel tratto di mare antistante l'arenile libero di Lido degli Estensi e impiegati usualmente per le attività di manutenzione ordinaria delle spiagge in erosione, costituiscono la fonte di prelievo per l'intervento in progetto. In particolare, nella barra sub litoranea sono stati individuati due punti di prelievo denominati rispettivamente e "Lido_Estensi_P4" e "Logonovo_P4".

Relativamente all'area di prelievo "Logonovo_P4" sono disponibili gli esiti della caratterizzazione dei sedimenti (anno 2018), effettuata nell'ambito di studi pregressi a supporto dell'attività di manutenzione della costa. Tali esiti, per cui è stata concessa da ARPAE l'estensione della validità a 5 anni, hanno consentito di classificare i sedimenti da dragare come appartenenti alla classe A "Sedimenti che possono essere utilizzati per ripascimenti in presenza di impianti di acquacoltura". Data la quantità di dati disponibili per l'area, si considerano idonee e sufficienti tutte le informazioni relative alle sole analisi chimiche. Per gli altri parametri indicati dal Decreto le analisi saranno ripetute.

Per l'area Lido degli Estensi_P4, pure essendo disponibili dati storici relativi ad una zona limitrofa (foce Porto Canale) si è scelto di ripetere tutte le analisi.

Per entrambe le aree di prelievo, è stato escluso dal set di analisi fisiche il parametro relativo alle caratteristiche cromatiche in quanto, le sabbie movimentate sono le stesse che a causa del trasporto solido litoraneo sud-nord, si spostano naturalmente verso le aree di destinazione. Allo stesso modo è stata esclusa la verifica della torbidità in quanto l'area di escavo è caratterizzata da fondali poco profondi per cui non è possibile effettuare la misura.

4.2.6 Caratterizzazione area di ripascimento

Le indicazioni tecniche per la caratterizzazione dell'area destinata all'immersione dei materiali di escavo sono riportate nel paragrafo 3.1.2 dell'Allegato Tecnico del Decreto. Il Decreto distingue tre casi in base all'entità dell'intervento da effettuare sulla spiaggia:

1. piccoli interventi
2. interventi di media entità
3. interventi di notevole entità.

Considerato che le quantità di sedimenti che saranno portate a ripascimento in ogni singola cella superano complessivamente i 40.000 mc annui ed interessano sia la spiaggia emersa che quella sommersa, l'intervento rientra tra quelli di notevole entità (Caso 3) in cui la caratterizzazione deve prevedere analisi sia sui sedimenti che sulla colonna d'acqua.

Per quanto riguarda la caratterizzazione biologica della colonna d'acqua valgono gli esiti dei campioni eseguiti a norma del D. Lgs 116/2008 nella stagione balneare 2021, e utilizzati per la caratterizzazione delle aree di escavo, da cui non si evidenziano superamenti per Escherichia coli e per enterococchi intestinali.

Per la caratterizzazione dei sedimenti è stato previsto nel Piano di monitoraggio allegato al progetto, il campionamento superficiale su 10 punti interni alle aree da ripascere e 2 esterni di controllo, su cui eseguire il set di analisi previste dal Decreto, che comprende le analisi granulometriche, chimiche ed ecotossicologiche.

In data 11/06/2021 sono state eseguite le indagini di campo. I risultati sono illustrati nell'Allegato 4 del Piano di caratterizzazione.

4.2.7 Idrografia, idrologia

L'assetto idrografico del Comune di Comacchio fa capo al sistema Volano-Primaro. Il reticolo idrografico è composto da fiumi, canali irrigui e di scolo, laghi e dal sistema delle Valli di Comacchio. Vaste porzioni del territorio si estendono sotto il livello medio marino e pertanto i corsi d'acqua sfocianti in mare, risultano pensili e l'immissione negli alvei delle acque eccedenti provenienti dai territori circostanti avviene attraverso impianti meccanici di sollevamento gestiti dal Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara.

Il tratto di litorale nord comacchiese è delimitato dal Po di Volano, che sfocia nella Sacca di Goro, e dal Canale Navigabile Migliarino-Porto Garibaldi (di seguito Canale Navigabile), la cui imboccatura è protetta da due moli in c.a. lunghi rispettivamente 300 m (a nord) e 500 m (a sud).

Il Po di Volano, principale corso della Provincia di Ferrara, è un ramo molto antico del fiume Po, che prima della "rotta di Ficarolo" nel dodicesimo secolo, aveva dimensioni e portate maggiori di quelle attuali. Il suo corso segna il confine del Comune di Comacchio a Nord e rappresenta un vettore di acque di scolo e di irrigazione. Il deflusso delle acque è semi-regolato per mezzo di tre traverse; due di queste sono poste a valle della biforcazione di Migliarino (da cui origina il Canale Navigabile) e consentono il deflusso delle acque alternativamente nel porto canale di Porto Garibaldi (d'estate) o nella sacca di Goro, in rapporto ai bisogni di tutela di quest'ultima.

In relazione all'escursione di marea, il cui valore può superare il metro di altezza, l'alveo del Po di Volano è interessato ad una rilevante intrusione marina con il cono salato profondo che riesce a penetrare nel fiume fino all'altezza dell'impianto idrovoro di Pomposa, posto a circa 7 km dalla foce. Opportuni sbarramenti impediscono al cono salino di risalire oltre, permettendo in questo modo l'utilizzazione delle acque a monte a fini irrigui.

Il Canale Navigabile entra in territorio del comune di Comacchio proprio all'altezza della confluenza con il Canale Circondariale Bando Valle Lepri. In questo caso l'intrusione delle acque del mare, in relazione alla escursione di marea, arriva sino allo sbarramento della Conca di Valle Lepri.

I lidi non hanno uno sbocco diretto a mare: le acque meteoriche a monte degli stabilimenti balneari e di quanto resta del cordone dunoso costiero, per via dell'abbassamento di quota del terreno fino a valori al di sotto del livello del mare, confluiscono tutte direttamente o tramite la rete fognaria nel reticolo secondario di scolo gestito dal Consorzio di Bonifica e sollevate nelle idrografie a quote più alte per giungere a mare per gravità.

4.3 Aspetti climatici

L'area costiera, a cui appartiene il litorale ferrarese, fa parte della Pianura Padana che ricade nella fascia climatica temperato-fredda. Tali condizioni sono, localmente, molto attenuate dalla presenza del mare, che tende a conferire al litorale caratteri climatici più mediterranei.

Durante l'inverno la pianura padana è un bacino di aria relativamente fredda, ad alta pressione, che sospinge i venti da Ovest verso Est sulla fascia costiera adriatica. Lo sporadico spostamento verso Sud Ovest, nei mesi invernali e primaverili, di queste alte pressioni, o la loro relativa attenuazione rispetto all'aria anticiclonica russo-asiatica, può dar via libera alla Bora, che è una caratteristica peculiare di questa fascia litoranea (Ciavola et al., 2000). Nell'estate, invece, la situazione termo-barometrica si inverte, determinando venti da est (Levante) o, più frequentemente, venti di sud est (il cosiddetto Scirocco).

Nell'area costiera la temperatura scende al di sotto di 5°C in gennaio, e supera i 23° C in luglio; le escursioni termiche medie sono generalmente inferiori ai 22° C (Ciavola et al., 2000). I valori medi di precipitazione annua, che nell'entroterra delle provincie di Ferrara e Rovigo sono compresi tra i 650 e 700 millimetri, nell'area costiera risultano inferiori ai 600 millimetri annui (Ciavola et al., 2000). In particolare, è relativamente meno frequente la neve. I massimi di piovosità autunnali e primaverili, tipici del resto della pianura, qui manifestano spesso la tendenza a concentrarsi nel periodo invernale, con scarsità di precipitazioni in primavera.

Nell'area costiera la stratificazione termica è frequentemente contrastata dal vento; d'altra parte, l'umidità assoluta è maggiore. il numero annuale delle ore di nebbia è più o meno uguale nell'entroterra e nella regione costiera, ma in quest'ultima sono "diluite" in un periodo più lungo e si presentano soprattutto a tarda notte e al mattino.

Le caratteristiche climatiche del litorale ferrarese si collocano all'interno di una regione a carattere temperato freddo, rappresentata da inverni mediamente freddi e da estati calde con caratteristiche escursioni termiche estive. Le temperature sono mitigate dalla vicinanza del mare, il quale favorisce

una diminuzione del rigore invernale e rende più miti le estati. I venti dominanti che spirano nella zona sono la Bora, il Maestrale e lo Scirocco; la Bora è un vento discendente asciutto freddo, con direzione compresa tra nord-est ed est, il Maestrale soffia invece con direzione nord ovest mentre lo Scirocco, vento caldo e umido, soffia con direzione compresa fra est - sud est.

Le caratteristiche stagionali della zona possono essere distinte secondo quanto segue:

- la stagione invernale è caratterizzata da una piovosità correlabile con eventi depressionari in arrivo dal versante ligure e con venti di Bora e maestrale di notevoli intensità;
- durante la stagione primaverile si verifica una maggiore piovosità rispetto all'inverno. Tali fenomeni si vengono a creare per la presenza del vento di Bora che provoca la formazione di depressioni di sottovento;
- la stagione estiva è il periodo dell'anno di maggior calma in cui i venti risultano di minore intensità, la piovosità è scarsa e correlabile solo ad eventi temporaleschi; le temperature risultano sempre elevate;
- nel periodo autunnale la piovosità è correlabile con venti dominati di Maestrale e Scirocco e con le depressioni caratteristiche della stagione.

4.3.1 Clima meteo-marino

Nello studio del litorale la conoscenza "climatica" del moto ondoso, ovvero la definizione in termini di frequenze annuali delle grandezze che ne definiscono il regime, quali l'altezza d'onda significativa Hs, il periodo d'onda T e la direzione media di provenienza, è fondamentale per una corretta valutazione degli eventi estremi e dei loro tempi di ritorno. Gli eventi meteo-marini estremi di forte intensità e proporzioni sono infatti in grado di produrre impatti significativi sulla costa quali erosione, allagamenti e danni alle infrastrutture.

La caratterizzazione del clima di moto ondoso (altezza e direzione delle onde) nell'area di intervento viene eseguita attraverso le registrazioni dei dati della boa ondametrica direzionale "Nausicaa", ubicata al largo di Cesenatico; i dati gestiti da Arpae Emilia-Romagna sono pubblicati annualmente nei rapporti tecnici idro-meteo-clima consultabili nel sito https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/meteo/report-meteo/rapporti-annuali.

Il clima meteomarino tipico dell'intera costa regionale è caratterizzato da venti provenienti dal I, II e IV Quadrante, in cui dominano le onde provenienti da direzioni ENE, E e ESE.

Come riportato nel "Rapporto Idrometeoclima 2020" di Arpae, che ha condotto un'analisi sui dati della Boa Ondametrica Nausica relativamente all'intervallo 2007 -2020, sono state 250 le mareggiate con altezza media dell'onda significativa 1,82 m che hanno interessato l'area marina prospicente le coste regionali. Tali mareggiate sono state caratterizzate da una durata media di 18 ore e massima di 141 ore registrata a febbraio 2018.

Durante le mareggiate le onde con maggior frequenza (onde prevalenti) provengono prevalentemente dai settori orientali (ENE-E-ESE) mentre le onde di maggiore intensità (onde dominanti) associate ai forti venti di Bora, provengono dalle direzioni nord-orientali (NE-ENE). I valori di massima altezza d'onda registrati sono attribuibili ai venti di Bora (ENE), a cui la costa emiliano- romagnola risulta essere maggiormente esposta e vulnerabile con un valore medio delle massime altezze d'onda di 2.24 m. I mesi che, generalmente, registrano il maggior numero di

mareggiate (quindi maggiormente energetici) sono quelli da ottobre a marzo. L'altezza massima assoluta delle onde misurate alla boa di Cesenatico in questo decennio è stata di 4.66 m, registrato il 2 febbraio 2015. Nel periodo 2007-2020 si rileva una leggera tendenza all'innalzamento dell'energia totale delle mareggiate, tuttavia, dall'analisi dei dati non emergono trend chiari sulle variazioni del clima meteomarino (onda e/ o marea), anche perché la serie storica è troppo breve e discontinua.

Una caratteristica dell'alto Adriatico sono i fenomeni di 'storm-surge' che determinano l'innalzamento del livello totale dell'acqua, la cosiddetta 'acqua alta' che colpisce fortemente Venezia e, in regione, il settore ferrarese. I fenomeni più intensi sono generati da venti di sud-est che, quando combinati a bassa pressione atmosferica, favoriscono l'impilamento dell'acqua nel nord dell'Adriatico (Masina e Ciavola, 2011) causando le inondazioni marine.

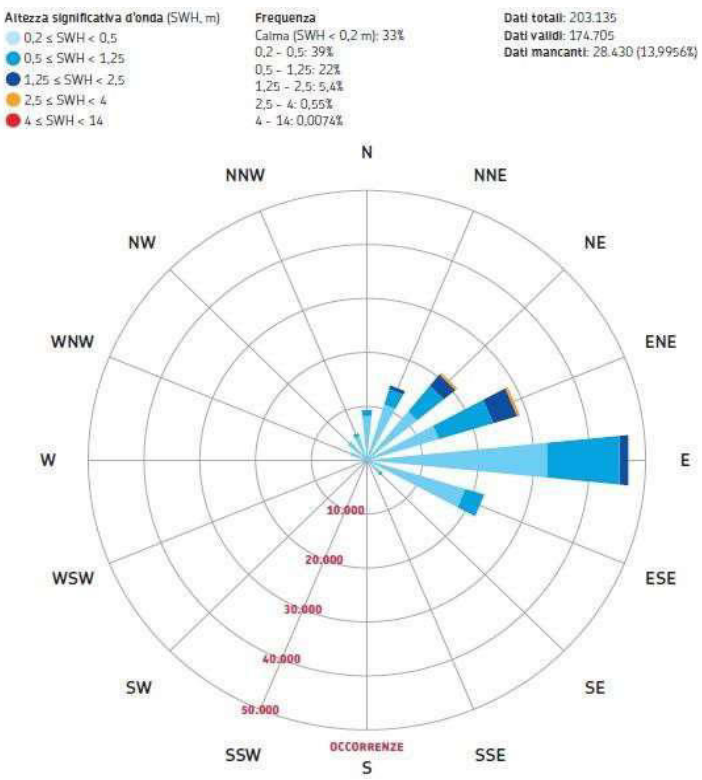

Figura 4.3 - Rosa delle onde registrate dalla boa ondametrica di Cesenatico nell'anno 2020

4.3.2 Impatti da mareggiate

Al fine di analizzare gli impatti sul territorio costiero dovuti alle mareggiate, si è fatto riferimento al rapporto "Mareggiate e impatti sulla costa – Aggiornamento dei dati al 2020, degli indicatori e analisi delle tendenze" redatto dal Servizio Servizio geologico, Sismico e dei suoli dell'Emilia-Romagna. Il documento fornisce il quadro degli eventi che hanno caratterizzato il 2020, aggiornando le informazioni contenute nei rapporti precedenti (Mareggiate analisi dati 2011-2016' ;2017-2018, e 2019), disponibili on line nel sito del servizio (https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/geologia/costa/mareggiate-analisi-dati.

L'analisi delle serie storiche di dati ha evidenziato che gli eventi che generano più frequentemente impatti sulla costa sono quelli dovuti a mareggiate del I quadrante, in assenza e/o associate a

fenomeni di acqua alta e in subordine a fenomeni meteomarini associati a venti di levante che oscillano tra il I e II quadrante, sempre in presenza di acqua alta. Il mese in cui si registra la massima frequenza degli eventi è novembre, seguito dai mesi di febbraio e dicembre.

Nell'ambito del database degli impatti in_Storm, in cui si archiviano e analizzano le informazioni relative alle mareggiate con impatto dal 2011 (SGSS-RER), si osserva che nell'intervallo temporale 2011-2020, sono state conteggiate 91 mareggiate, di cui 44 eventi hanno prodotto impatti alla costa regionale. Fra gli effetti da mareggiata il fenomeno erosivo è il più diffuso, seguito da:

- inondazione di stabilimenti e/o retrospiaggia
- danni agli stabilimenti balneari
- danni alle opere di difesa
- tracimazione di canali

Nel territorio ferrarese le località maggiormente colpite dal fenomeno erosivo sono Lido di Volano, Spiaggia Romea, Lido delle Nazioni, Lido di Pomposa, Lido di Spina sud, mentre le località maggiormente colpite da eventi di inondazione marina sono Goro, e Lido di Volano. A Lido di Volano si registrano anche i maggiori danni agli stabilimenti balneari.

Negli anni più recenti sono stati censiti anche i gravi danni alle opere temporanee, quando la duna invernale viene erosa in modo da non rappresentare più ostacolo all'ingressione marina. In questo caso le località più critiche risultano essere Lido di Spina Sud e il Faro di Goro.

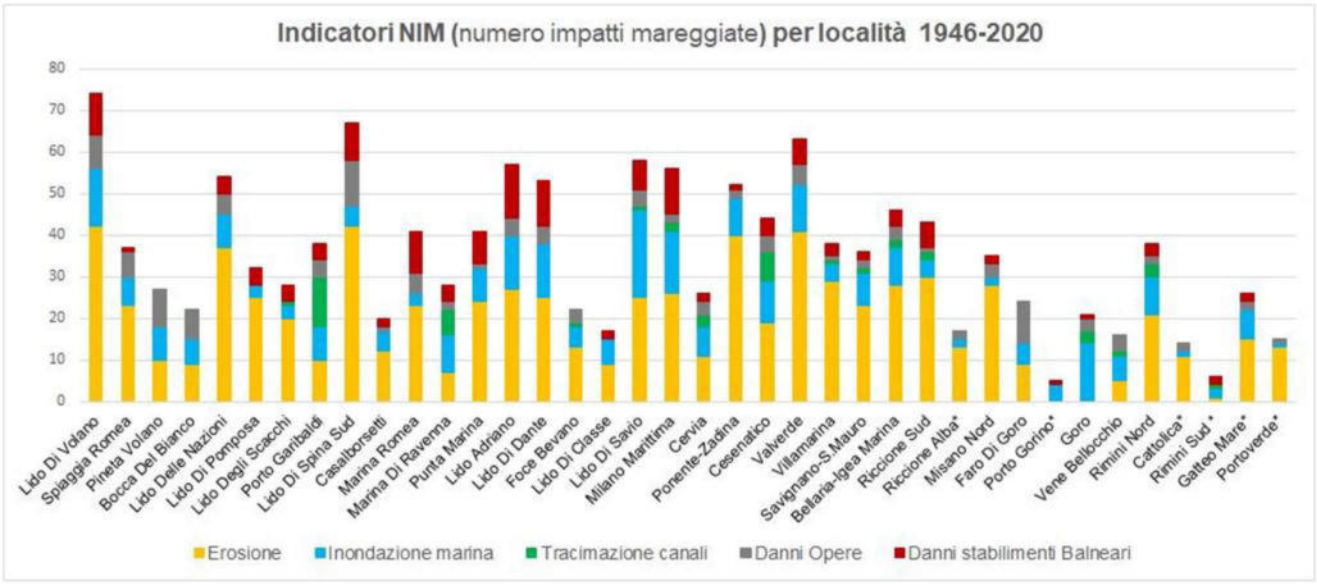

Figura 4.4 - Distribuzione dell'indicatore NIM e tipologia di impatto per località - periodo 1946-2020.

L'aggiornamento delle statistiche dei dati nei diversi intervalli temporali di medio e lungo periodo ha evidenziato un crescente numero di eventi di mareggiata con impatto lungo le coste regionali, rispetto al periodo storico. Ciò è dovuto anche ad una maggior disponibilità e accuratezza delle informazioni a partire dagli anni '90. Il trend, tuttavia, non evidenzia una tendenza di crescita dei fenomeni meteomarini mentre sono aumentati gli episodi di 'acqua alta.

Dal punto di vista delle località colpite, si segnala un deciso aumento degli impatti nel territorio ferrarese, in particolare a Lido di Spina Sud e nel tratto compreso tra Lido di Pomposa e Lido di Volano. In questi settori le geomorfologie costiere stanno fortemente regredendo a causa del consistente deficit sedimentario a cui è sottoposto l'intero settore costiero, particolarmente dai primi anni 2000, quando è venuta a mancare la fonte di alimentazione costituita dallo spit sviluppato alla foce del Fiume Reno.

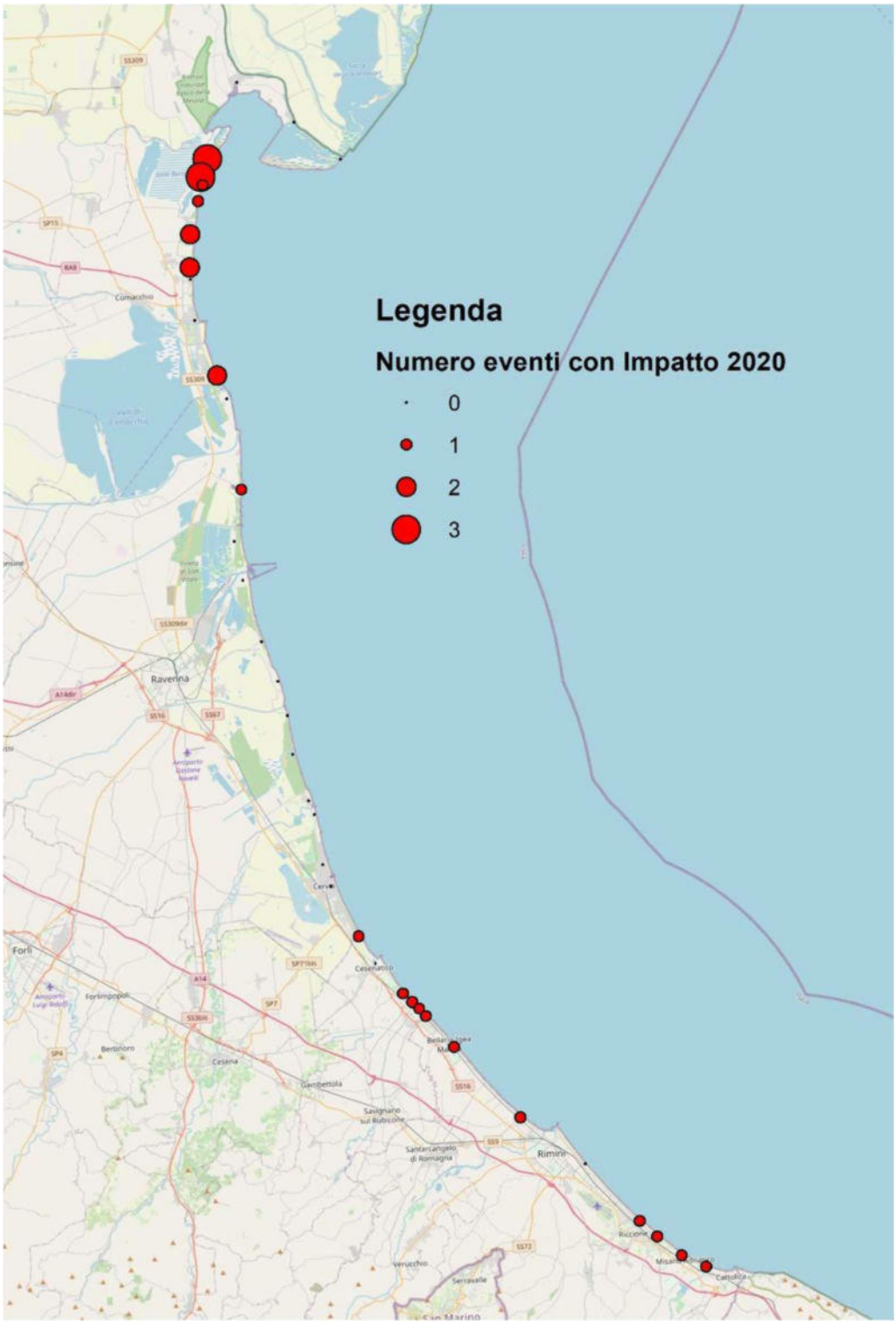

Figura 4.5 - Distribuzione e numero degli impatti da mareggiata del 2020.

4.4 Acque

L'intervento in progetto è localizzato sul litorale, tra la spiaggia emersa e quella sommersa; pertanto la descrizione della componente ambientale acqua è riferita esclusivamente all'ambiente marino costiero. Gli interventi non interesseranno corsi d'acqua o acque di transizione (lagune) non sono pertanto previste interferenze dirette con le acque sotterranee o con ambienti idrici superficiali.

4.4.1 Qualità acque marino - costiere

La qualità delle acque marino-costiere lungo il litorale in esame, come peraltro lungo l'intera costa emiliano-romagnola, è monitorata da Arpae Emilia-Romagna, con duplice finalità:

- la sorveglianza della qualità ecologica dell'ambiente marino, per la salvaguardia dell'ecosistema marino (D.Lgs 152/2006, dal DM 260/2010, D.Lgs 172/2015);
- la valutazione di idoneità alla balneazione, durante la stagione balneare (D.Lgs n.116 del 30.05.2008 e DM Salute n.97 del 30.03.2010).

Per la descrizione dello stato di qualità delle acque costiere si è fatto quindi riferimento al report elaborato da Arpae "Monitoraggio delle acque marino costiere e classificazione dello stato di qualità - Triennio 2017-2019 e Sessennio 2014-2019".

Il report rappresenta il quadro conoscitivo ufficiale dei corpi idrici marino costieri della Regione Emilia-Romagna, e riporta la classificazione con il giudizio di qualità ottenuto attraverso i monitoraggi triennali 2017-2019 condotti secondo la Dir. 2000/60/CE e i recepimenti nazionali più aggiornati.

La fascia costiera della regione Emilia-Romagna è dichiarata area sensibile (art. 91, D.Lgs. 152/06) in quanto soggetta a fenomeni di eutrofizzazione. Per tale motivo i corpi idrici individuati sono corpi idrici a rischio ai quali viene applicato il monitoraggio operativo come previsto dal D.M. 260/10. L'attività di monitoraggio finalizzata alla valutazione dello Stato di Qualità Ambientale delle acque marino costiere si basa sull'analisi di elementi che definiscono lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico.

Gli elementi che contribuiscono alla definizione dello stato ecologico sono:

- Elementi di Qualità Biologica (EQB)
  - composizione, abbondanza e biomassa del fitoplancton; segnalazione di fioriture di specie potenzialmente tossiche o nocive;
  - composizione e abbondanza dei macroinvertebrati bentonici e segnalazione dei taxa sensibili;

- Elementi idromorfologici e fisico-chimici a sostegno degli EQB
  - profondità, morfologia del fondale, caratteristiche del sedimento (sostanza organica e granulometria), moto ondoso e regime correntometrico;

- Elementi chimico-fisici a sostegno degli EQB
  - trasparenza, temperatura, salinità, ossigeno disciolto, nutrienti, clorofilla "a"

- Inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità a sostegno degli EQB (tab. 1/B D.Lgs 172/15).

Gli elementi che contribuiscono alla definizione dello stato chimico sono gli inquinanti specifici appartenenti all'elenco di priorità ricercati nell'acqua e/o nel biota (tab. 1/A D.Lgs 172/15), e nel sedimento (tab. 2/A D.Lgs 172/15). Per la definizione dello stato chimico, il D.Lgs 172/15 introduce inoltre l'analisi della tendenza a lungo termine delle concentrazioni di alcune delle sostanze dell'elenco di priorità (D.Lgs 172/15, art.1, comma 1, lett. m), che tendono ad accumularsi nei sedimenti e/o nel biota.

Nel territorio regionale ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e del D.M. 131/08 sono stati individuati 2 corpi idrici (CD1 e CD2) relativi alle acque marino costiere in relazione sia ai caratteri geomorfologici sia idrologici e, più specificatamente, sulla base dei seguenti criteri:

- pressioni esistenti: con particolare riferimento all'apporto e la quantificazione dei fattori di produttività diretta quali gli elementi nutritivi;
- differenze dello stato di qualità: la valutazione dello stato trofico delle acque costiere ed il suo andamento spazio-temporale, frequenza ed estensione delle condizioni anossiche ed ipossiche delle acque bentiche;
- circolazione delle masse d'acqua e discontinuità rilevanti nella struttura della fascia litoranea;
- giudizio degli esperti: monitoraggi poliennali sullo stato ambientale, climatologia dei parametri, distribuzione spazio-temporale delle variabili.

Gli interventi in progetto interessano il primo corpo idrico (CD1), che si estende da Goro (delta Po) a Ravenna con una superficie di circa 96 kmq, ed è influenzato dagli apporti sversati dal bacino padano e da quello del fiume Reno.

Stato ecologico

Le attività di monitoraggio Arpae attuate a partire dal 1980, hanno consentito di delineare la distribuzione lungo la costa degli elementi eutrofizzanti e degli effetti distrofici conseguenti, discriminando le aree maggiormente interessate dai processi eutrofici, anossici e ipossici che mostrano una grande variabilità stagionale.

Nelle stagioni di autunno, inverno e primavera nella fascia costiera corrispondente alla zona settentrionale, le concentrazioni di nutrienti assumono valori più elevati rispetto alla zona centro-meridionale. Nel periodo estivo, se si verifica una condizione di riduzione degli apporti dal bacino padano ed in seguito alla modificazione della circolazione delle masse d'acqua, il miglioramento dello stato qualitativo ambientale interessa anche le zone del ferrarese, mentre i processi eutrofici si localizzano nella zona a ridosso del delta del fiume Po.

L'area settentrionale dell'Emilia-Romagna è soggetta maggiormente allo sviluppo di stati anossici/ipossici nel periodo estivo/autunnale rispetto alla restante area costiera. Infatti, la formazione di anossie negli strati prossimi al fondale è in stretta correlazione con la biomassa microalgale e alle condizioni al contorno favorevoli, rappresentate da scarsa dinamicità delle masse d'acqua e da situazioni meteo-marine stabili. In altre parole, poiché nella parte settentrionale, Goro-Ravenna le manifestazioni di stato eutrofico e di fioriture microalgali sono più marcate, anche gli eventi distrofici conseguenti si manifestano più frequentemente.

Lo stato ecologico dei corpi idrici marino costieri nel triennio 2017-2019 è "Sufficiente" per CD1 (Goro-Ravenna).

Triennio 2017-2019	EQB		Elementi chimico-fisici	Inquinanti	STATO ECOLOGICO
Corpo Idrico	Fitoplancton clorofilla "a" Dec. 2018/229/UE	Macroinv. bentonici M-AMBI	TRIX DM 260/10	Matrice acqua Tab.1/B D.Lgs 172/15	
CD1	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Buono	**Sufficiente**

Stato chimico

Lo stato chimico dei corpi idrici è attribuito al termine di un ciclo di monitoraggio operativo e valuta i risultati delle attività svolte in tre anni (triennio di monitoraggio 2017-2019).

Per il raggiungimento o mantenimento del buono stato chimico si applicano, per le sostanze dell'elenco di priorità selezionate, gli standard di qualità ambientali per le diverse matrici riportate

rispettivamente in:

- tabella 1/A (D.Lgs 172/15) matrice acqua e biota;

- tabella 2/A (D.Lgs 172/15) matrice sedimento.

Per la definizione dello stato chimico, il D.Lgs 172/15 introduce inoltre l'analisi della tendenza a lungo termine delle concentrazioni di alcune delle sostanze dell'elenco di priorità di tab. 1/A (D.Lgs 172/15, Art. 1, comma 1, lett. m), che tendono ad accumularsi nei sedimenti e/o nel biota.

Nel triennio 2017-2019, per gli inquinanti ricercati nelle matrici acqua, biota e sedimento (tab. 1/A e 2/A del D.Lgs 172/15), lo stato chimico di tutti i corpi idrici marino costieri individuati nella Regione Emilia- Romagna (CD1 e CD2), è risultato "Non buono".

Triennio 2017-2019	Sostanze prioritarie		STATO CHIMICO	Sostanze prioritarie	STATO CHIMICO complessivo
Corpo Idrico	Matrice acqua (tab. 1/A D.Lgs 172/15)	Matrice biota (tab. 1/A D.Lgs 172/15)		Matrice sedimento (tab. 2/A D.Lgs 172/15)	
CD1	Non buono	Non buono	**Non buono**	Buono	**Non buono**

4.4.2 Acque di balneazione

Le spiagge oggetto di ripascimento sono utilizzate a scopo turistico balneare per cui si è ritenuto utile acquisire informazioni sullo stato di qualità delle acque superficiali marino costiere anche in funzione della classificazione ai fini della balneazione.

I dati a cui si fa riferimento sono relativi al monitoraggio 2021 della qualità delle acque marine dell'Emilia-Romagna in relazione alla loro idoneità alla balneazione elaborato da ARPAE e consultabile al seguente link: https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/balneazione.

Il monitoraggio si basa sulla ricerca di Escherichia coli ed Enterococchi intestinali ritenuti i migliori indicatori di contaminazione fecale. In ogni punto di campionamento viene effettuata anche la rilevazione di parametri meteo-marini relativi alle condizioni meteorologiche e allo stato del mare. Al termine della campagna di monitoraggio, considerando gli esiti della stagione appena trascorsa e di quelle dei tre anni precedenti, le acque sono soggette a valutazione, cui fa seguito una classificazione: ogni acqua è definita come eccellente, buona, sufficiente o scarsa, sulla base delle serie di dati relativi agli indici microbiologici, Escherichia coli ed Enterococchi intestinali.

Durante la stagione balneare 2021, i campioni prelevati nel Comune di Comacchio secondo il calendario stabilito dalla Regione Emilia-Romagna sono risultati tutti conformi ai limiti di legge (D.Lgs. n. 116/2008 e s.m.i.) per quanto riguarda i parametri microbiologici Escherichia coli ed Enterococchi intestinali. La classificazione delle acque di balneazione non ha subito variazioni rispetto alla stagione balneare precedente e risultano tutte di qualità "Eccellente".

4.5 Patrimonio paesaggistico e storico/culturale

La fascia costiera comacchiese si contraddistingue per la presenza di elementi ecologicamente rilevanti e al contempo per la forte antropizzazione che con i corsi del Reno e del Po, il mare e la subsidenza e dall'antropizzazione ne ha influenzato e condizionato la morfologia e lo stato dell'ambiente.

La deposizione sedimentaria delle foci del Po e del Reno, in particolare, ha determinato nei secoli un lento avanzamento della linea costiera, con la conseguenza che i cordoni litoranei di più antica formazione si sono venuti a trovare sempre più verso l'entroterra. I rilievi dunosi presenti nel territorio deltizio orientale sono costituiti da cordoni ad andamento sub-parallelo alla costa, di età maggiore man mano che ci si allontana dal litorale. Queste dune sono state oggetto di sfruttamento, in particolare a partire dal secondo dopo-guerra, quando sono state impiegate come cave di sabbia e sbancate per l'insediamento degli stabilimenti balneari potando ad un impoverimento dell'area deltizia di aspetti geomorfologici, naturalistici e paesaggistici tipici di questi ambienti.

A monte del cordone dunoso sono collocate le valli, la cui origine trova per lo più giustificazione nel fenomeno della subsidenza tettonica, in passato compensata almeno in parte dalla deposizione dei sedimenti trasportati lungo i corsi e spagliati nelle aree inter-fluviali. La stabilizzazione della rete idrografica, mediante arginature atte ad impedire le rotte in periodi di piena, ha sempre più limitato tale compensazione fluviale, determinando la creazione di aree altimetricamente depresse rispetto agli alvei dei fiumi attivi divenute poi paludi, spesso salmastre, o se più prossime al mare, lagune e stagni costieri.

L'esigenza di conquistare sempre nuove aree da destinare alle attività agricole ha portato ad un susseguirsi di interventi di bonifica fin dall'antichità, intensificatisi a partire dalla seconda metà del 1800 sino alla fine degli anni '60. Ad oggi, quindi, rimangono come zone umide le Valli di Comacchio, le Vene di Bellocchio e, più a Nord, la Valle Bertuzzi.

Tra le valli e la costa, lungo i cordoni dunali costieri si sviluppavano almeno quattro boschi, più o meno contigui: il Bosco di Pomposa, il Bosco della Giliola, il Bosco della Mesola e il Bosco Eliceo, che si estendeva fino all'attuale Porto Garibaldi. Attualmente i pochi lembi residuali sono situati nella porzione costiera e sono spesso di origine artificiale, ma continuano ad avere una significativa valenza ambientale.

Data la grande ricchezza di specie ed habitat presenti, è evidente che il territorio di Comacchio rappresenta un nodo importante della rete ecologica regionale ed europea. Si riporta di seguito l'elenco dei vincoli di tipo ambientale presenti lungo i litorali nord e la cui interferenza con l'intervento sarà dettagliata in seguito nella valutazione dei potenziali impatti:

- la Rete Natura 2000, la rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario, costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici:
  1. IT 4060007 – Bosco di Volano;
  2. IT 4060012 – Dune San Giuseppe.
- il Parco Regionale del Delta del Po dell'Emilia-Romagna, istituito nel 1988 con legge regionale n. 27 del 02.07.1988, articolato in sei "Stazioni", cioè in nuclei di aree naturali, che si sviluppano intorno alla porzione meridionale del Delta del Po, lungo la costa ferrarese e ravennate e nei pressi di Argenta. L'area di intervento è prossima alle stazioni:
  1. "Volano-Mesola-Goro" e
  2. "Centro storico di Comacchio".

  Nel 1999 la parte nord del territorio è stata inserita nel sito Unesco come Patrimonio dell'Umanità "Ferrara, città del Rinascimento e il suo Delta del Po".

4.5.1 Analisi del contesto paesaggistico

Il tratto costiero tra Lido di Pomposa e Lido delle Nazioni interessato dall'intervento in progetto, presenta una morfologia pianeggiante caratterizzata dalla presenza di una spiaggia bassa e sabbiosa a basso gradiente, di limitata ampiezza a forte grado d'antropizzazione e utilizzate nel periodo estivo per scopi turistico- economici.

Nell'individuazione di elementi di pregio paesaggistico si evidenzia come la trasformazione di tale tratto di litorale, dovuto all'intensa urbanizzazione e alla concessione della spiaggia per scopi balneari, non ha consentito di mantenere caratteri di naturalità a causa della presenza di elementi antropici di modificazione della percezione visiva e della conformazione morfologica del dominio di spiaggia. Nel tratto oggetto di intervento come in generale nella maggior parte del litorale comacchiese, non è possibile distinguere in maniera netta la zona di spiaggia da quella di retrospiaggia a causa della presenza delle strutture balneari realizzate in continuità con gli edifici residenziali e la viabilità che corre parallela alla costa.

In conclusione, l'analisi del paesaggio di questo tratto costiero nei limiti territoriali di riferimento presenta un disturbo della qualità paesaggistica dovuta a elementi antropici, che hanno completamente alterato la percezione visiva del paesaggio caratteristico dell'ambiente naturale costiero. Fanno eccezione i due SIC-ZPS IT4060007 "Bosco di Volano" e IT4060012 "Dune di San Giuseppe che conservano elementi di naturalità tipici degli ambienti di transizione costieri che separano il mare dalla pianura coltivata.

4.6 Ecosistemi litorali – Flora e Fauna

Il litorale è un ambiente di confine tra mare e terra. Le coste, oltre ad essere il punto di passaggio tra ambiente marino e terrestre e avere dimensioni ridotte in senso ortogonale alla riva, presentano caratteristiche peculiari quali una elevata dinamicità e una grande instabilità, determinati, entrambi, da fenomeni ciclici come le maree ed altri fenomeni complessi difficilmente prevedibili come le

tempeste e le mareggiate, sempre più frequenti a causa del cambiamento climatico. Inoltre, il sistema litoraneo interagisce con i diversi sistemi di uso del suolo e spesso è in diretto contatto con ambienti urbani, dove la pressione delle attività umane sulla costa è superiore. L'insieme di queste caratteristiche ne fanno un sistema estremamente vulnerabile tanto che la sua flora e la sua fauna, siano esse terrestri o marine, presentano adattamenti morfo-fisiologici, ecologici e comportamentali particolari.

Come precedentemente accennato gli interventi in progetto si collocano in ambiti costieri completamente antropizzati in ragione dell'attività turistico-balneare che vi si conduce nel periodo estivo. Il tratto di spiaggia emersa oggetto di ripascimento è oggetto di periodici interventi di riprofilatura, livellamento, rimozione del materiale portato dal mare in occasione di mareggiate (tronchi, ramaglie, ecc.), allo scopo di consentire la fruizione della spiaggia da parte dei bagnanti. Inoltre, al termine della stagione estiva, la sabbia dell'arenile viene movimentata e accumulata per realizzare gli argini invernali necessari a difendere gli stabilimenti dall'ingressione del mare durante le mareggiate invernali.

In questo contesto lo spazio per la formazione delle tipiche associazioni vegetali che contraddistinguono l'ambiente delle spiagge, è sostanzialmente azzerato. Di conseguenza il quadro floristico-vegetazionale per l'area di intervento non è descrivibile in quanto non persistono nell'area di interesse elementi floristici vegetazionali ad insediamento naturale.

Nel tratto di litorale oggetto di intervento fra un lido e l'altro, sono presenti alcuni tratti di spiaggia libera priva di insediamenti e infrastrutture balneari, che ricadono all'interno del Parco del Delta del Po e appartengono rispettivamente ai SIC_ZPS IT 4060007 – Bosco di Volano e IT 4060012 – Dune San Giuseppe. Gli ecosistemi naturali che si trovano in queste zone di litorale sono di particolare valore naturalistico per la presenza di habitat caratteristici in cui sono presenti specie vegetazionali rare, assieme a presenze faunistiche rilevanti; in queste aree è inoltre possibile osservare ciò che rimane dell'ambiente morfologico costiero dell'alto Adriatico.

Fauna del sistema litorale

Quanto descritto per il quadro floristico-vegetazionale, inevitabilmente, vale anche per la componente faunistica naturale. La spiaggia emersa, ad eccezione di alcune specie invertebrate la cui presenza, consistenza e valenza è scarsamente indagata e perciò assai poco nota, è priva di significative presenze faunistiche. A titolo indicativo si possono ricordare alcune specie di Uccelli di maggiore interesse naturalistico (oltre al Gabbiano comune, la Gavina, il Gabbiano reale e assai più occasionalmente il Fratino), segnalate tra quelle presenti lungo la fascia costiera ferrarese e potenzialmente frequentatrici della spiaggia, prevalentemente in periodo invernale, quale occupazione temporanea durante la migrazione o di svernamento.

Nel complesso si può, comunque, ritenere non particolarmente significativa la componente faunistica naturale nell'ambito di intervento, rappresentativa ai fini della valutazione preliminare degli impatti.

4.6.1 Rapporti con Rete Natura 2000 e aree protette

Alcuni tratti del litorale oggetto di ripascimento ricadono nei Siti Rete Natura 2000 SIC/ZPS IT4060007 “Bosco di Volano” e IT4060012 “Dune di San Giuseppe. Entrambi i siti della rete Natura 2000 sono all’interno del parco Regionale del Delta del Po dell’Emilia-Romagna.

Le caratteristiche di naturalità dei siti della Rete Natura 2000 derivano dalla presenza di elementi di peculiare interesse conservazionistico appartenenti alla fauna selvatica, alla vegetazione e concatenati tra loro attraverso una rete di connessioni con il sistema degli habitat presenti nel sito. La presenza di habitat naturali ritenuti prioritari e purtroppo sottoposti a forte rischio di regressione, frammentazione, riduzione o minacciati da fattori esogeni antropici, determina una pressione indiretta sugli elementi faunistici che frequentano il sito ed utilizzano tali habitat come sosta alimentazione e riproduzione. Un ruolo particolarmente rilevante è svolto dalle associazioni vegetali che rappresentano una componente ecosistemica di primaria importanza nel mantenimento degli equilibri tra le specie.

Allo stato attuale entrambe le spiagge delle aree SIC/ZPS “Dune di San Giuseppe” e “Bosco di Volano” mostrano segni di sofferenza dovuti all’arretramento della linea di riva e allo scalzamento del sistema dunale, in seguito a fenomeni di erosione costiera.

Considerata la tipologia di intervento, queste sono le uniche aree di tutela ambientale che potrebbero risentire direttamente degli effetti dovuti all’interferenza tra opera e ambiente intesa come disturbo/impatto negativo sugli habitat presenti nella sola fase di esecuzione.

Tenendo conto che l’intervento si svolge totalmente lungo l’arenile, gli habitat che potrebbero subire indirettamente o direttamente l’interferenza con le azioni previste dal progetto sono quelli prettamente riferiti alla porzione di litorale del sistema dunale e retrodunale.

Si tratta di habitat di particolare interesse morfologico e vegetazionale che nella loro particolarità sono rappresentati a livello cartografico da:

Dune di San Giuseppe:

- 2110 - Dune embrionali mobili;
- 2120 - Dune mobili del cordone litorale con presenza di Ammophila arenaria (dune bianche);
- 1210 - Vegetazione annua delle linee di deposito marine;
- 2230 - Dune con prati dei Malcolmietalia;
- 2130* - Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie).

Bosco di Volano:

- 2120 - Dune mobili del cordone litorale con presenza di Ammophila arenaria (dune bianche);
- 2130* - Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie);
- 2270* - Dune con foreste di Pinus pinea e/o Pinus pinaster.

Tra questi meritano di nota l’habitat delle dune grigie (2130) e l’habitat delle foreste a Pinus Pinea (2270) i quali sono ritenuti prioritari.

Nella Valutazione di Incidenza allegata al Progetto, sono state analizzate le possibili interferenze tra gli interventi in progetto e le misure di conservazione riferite agli habitat, alla vegetazione ed alla fauna presenti nei due Siti Natura 2000.

Gli esiti dello studio hanno permesso di evidenziare e sintetizzare il seguente scenario:

- l'intervento favorisce la stabilizzazione del cordone dunale sul quale insistono habitat vegetazionali di rilevante interesse conservazionistico e non comporta la riduzione, frammentazione o alterazione di habitat prioritari;
- il progetto no causa modifiche agli habitat costieri o riduzione delle popolazioni presenti; eventuali disturbi alle specie faunistiche, sono limitati alla sola fase di cantiere;
- l'intervento non causa perdita diretta o indiretta di specie vegetali in quanto non insiste direttamente sugli habitat vegetazionali costieri;

Sulla base delle considerazioni effettuate nella fase di caratterizzazione faunistica, vegetazionale ed ecosistemica dei Siti Natura 2000, l'intervento non determina incidenza negativa e significativa dell'ambiente naturale costiero e delle specie animali e vegetali di rilevante interesse naturalistico, regionale, nazionale e comunitario.

L'esito dello Studio della Valutazione d'Incidenza ha mostrato un'incidenza negativa ma non significativa esclusivamente per il disturbo arrecato all'avifauna durante la fase di cantiere dovuto al rumore provocato dalla movimentazione dei mezzi terrestri. Tale disturbo diretto, è tuttavia temporaneo e reversibile.

Lo Studio effettuato non ha evidenziato incidenze negative e significative tali da dover applicare misure di mitigazione.

4.7 Clima acustico

Il rumore è costituito dall'insieme dei suoni che risultano indesiderati, d'intensità eccessiva, fastidiosi e/o improvvisi. Inquinamento acustico si definisce l'insieme dei rumori prodotti in un determinato contesto spazio-temporale che possono porre in pericolo la salute di chi li percepisce e a compromettere la qualità dell'ambiente.

Il clima acustico dell'area di intervento è definito dal Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale di Comacchio, approvato con DCC n. 110 del 29/11/2017 e modificato con DCC n. 43 del 29/04/2019.

La Zonizzazione Acustica del Comune di Comacchio stabilisce i limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno al fine di garantire la tutela dell'ambiente e la salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all'inquinamento acustico, disciplinando anche l'esercizio delle attività rumorose temporanee.

Come descritto nell'inquadramento programmatico, i tratti di litorale oggetto di intervento ricadono nella Classe IV – "aree di intensa attività umana" e nella Classe III "aree di tipo misto" con limiti di immissione diurni rispettivamente di 65 (dBA) e 60 (dBA).

Relativamente alle aree di prelievo dei sedimenti localizzate in ambiente marino, non sono previste limitazioni alle emissioni acustiche in quanto esterne alle zone di perimetrazione.

Per quanto riguarda le aree a terra, si rileva che le zone interessate dal ripascimento non sono oggetto di presenza stabile umana, inoltre l'intervento verrà effettuato nei mesi invernali in cui l'attività turistica è assente e la popolazione presente è quasi esclusivamente quella residente.

5 STIMA DEGLI IMPATTI

Nella descrizione degli impatti vengono analizzati i potenziali disturbi o modificazioni all'ambiente di riferimento, generati dalla predisposizione e realizzazione degli interventi in progetto per ogni componente ambientale. Gli aspetti connessi alle modifiche ambientali dovute alle attività progettuali, sono valutabili in base alle due fasi di Cantiere e di Esercizio.

Dall'esame delle caratteristiche dell'ambiente di riferimento (Ante-Operam) considerata l'assenza di naturalità e l'elevata antropizzazione del litorale oggetto di intervento, si possono ritenere nulli i disturbi ambientali in fase di esercizio ovvero al termine dei lavori di ripascimento. L'intervento avrà, peraltro, nel suo complesso un impatto positivo sull'ambiente andando a ricostituire, seppure temporaneamente, il sistema spiaggia aumentandone l'ampiezza e la quota, mentre all'interno dei SIC ZPS consentirà di aumentare la resilienza del cordone dunoso ancora esistente nei confronti del moto ondoso con vantaggi per le specie presenti senza alcuna alterazione dell'uso del suolo e sottrazione di habitat.

Gli impatti positivi sono inoltre confermati da esperienze pregresse di ripascimento effettuate periodicamente nelle attività di manutenzione ordinaria delle spiagge.

Per la stima degli impatti potenziali si è fatto quindi riferimento alla sola fase di cantiere distinguendo fra l'area di prelievo a mare, e quella di refluimento a terra.

Aree in mare

L'area a mare che risentirà degli effetti negativi dell'attività di prelievo delle sabbie può essere suddivisa in tre zone principali:

- substrato fondo marino nell'area di dragaggio;
- colonna d'acqua al di sopra dell'area di dragaggio e area di dispersione dei fini ad opera delle correnti marine;
- area costiera sommersa interessata dal refluimento.

Aree a terra

Gli impatti che potrebbero verificarsi nell'area di refluimento a terra e nelle zone retrostanti le spiagge e/o negli apparati dunosi in particolare nelle aree naturali, possono essere riassunti in:

- specchio di mare immediatamente prospiciente la spiaggia – intorbidamento momentaneo delle acque dovuto all'apporto di sedimenti e inquinamento da nutrienti provenienti dall'area di lavoro;
- arenile - impatto visivo dovuto alle caratteristiche cromatiche delle sabbie dragate e modificazione della percezione paesaggistica;
- cantieri - emissione di polveri e gas di scarico dovuto alla movimentazione di mezzi pesanti
- ecosistemi - disturbo e allontanamento temporaneo dell'avifauna che frequenta gli habitat costieri dell'ambiente litoraneo.

5.1 Impatti stimati area a mare

I potenziali effetti della movimentazione dei sedimenti sull'ecosistema marino-costiero consistono principalmente nell'aumento della torbidità delle acque e la dispersione, ovvero diffusione delle eventuali sostanze contaminanti presenti nei sedimenti.

Tutte le operazioni di dragaggio, inclusa la movimentazione del sedimento, il trasporto, la collocazione finale, saranno realizzate secondo modalità tali da prevenire o ridurre al minimo gli impatti sull'ambiente circostante, ed in particolare escludendo ogni deterioramento significativo e misurabile delle risorse naturali interessate, nonché eventuali dispersioni e rilasci accidentali di materiale. Al fine di verificare gli effetti sull'ambiente marino costiero, le attività di dragaggio trasporto e immersione dei sedimenti marini saranno sottoposte ad un monitoraggio ambientale così come previsto del DM n. 173/2016, per verificare eventuali impatti dell'intervento sul comparto abiotico e biotico e il ripristino delle condizioni precedenti all'attività di movimentazione. I criteri e le modalità con cui sarà effettuato il monitoraggio, sono indicati nell'apposito Piano di Monitoraggio allegato al progetto (Allegato 02) e a cui si rimanda per ulteriori dettagli.

5.1.1 Qualità delle acque marine nell'area di prelievo

Le variazioni che possono interessare la colonna d'acqua nell'area di dragaggio riguardano le caratteristiche chimico-fisiche e le concentrazioni di particellato sospeso. Va considerato che tali aspetti sono notevolmente influenzati dalle caratteristiche dinamiche dell'area (onde, correnti e maree). Nel caso specifico di questo studio, l'area oggetto di prelievo situata sotto costa ad una profondità di pochi metri, è naturalmente soggetta ad intorbidamento dovuto alle fluttuazioni di marea e agli effetti del moto ondoso. Inoltre, considerato che il materiale movimentato è prevalentemente sabbioso è ragionevole ipotizzare che la torbidità determinata dall'attività di escavo interesserà un'area limitata e si ridurrà in breve tempo senza produrre impatti significativi sulla colonna d'acqua.

5.1.2 Qualità delle acque sottocosta

L'intorbidimento dell'acqua sottocosta dovuto al refluimento delle sabbie nell'area di battigia, è limitato al periodo di esecuzione dei lavori di ripascimento e non avrà effetti negativi sulle biocenosi presenti. Considerato che i lavori verranno effettuati nel periodo invernale e non in quello estivo non si potranno verificare fenomeni di eutrofizzazione mentre il refluimento delle acque attraverso i varchi delle scogliere provvederanno a disperdere eventuali nutrienti al largo. Si ritiene pertanto che eventuali perturbazioni sulla qualità delle acque avranno carattere temporaneo e non determineranno impatti sulla balneazione e sull'attività di pesca.

5.1.3 Biocenosi marine nell'area di prelievo

Il principale impatto prodotto dal dragaggio delle sabbie marine consiste nella parziale o completa rimozione delle comunità bentoniche presenti nell'area di dragaggio e nel disturbo indotto sugli organismi delle aree limitrofe per effetto dell'alterazione del substrato (granulometria, stabilità del sedimento) e della messa in sospensione nella colonna d'acqua del sedimento fine.

Il dragaggio dei sedimenti nei fondali prospicenti il Lido degli Estensi non determinerà impatti significativi sulla componente macrobentonica presente in quanto l'area di escavo e quella limitrofa,

da studi pregressi non risultano essere caratterizzate da comunità di particolare pregio. Inoltre, le attività di dragaggio interesseranno solo il primo metro di spessore del banco di sabbia. Non si verificheranno quindi alterazioni irreversibili legate alla modifica della struttura e della composizione del substrato che potrebbero impedire il ricostituirsi delle biocenosi.

5.1.4 Biocenosi marine nell'area sottocosta

Dai monitoraggi effettuati in Nord Adriatico ed in particolare lungo le coste emiliano-romagnole, nella zona di spiaggia sommersa (posta al di sotto del limite inferiore della più bassa "bassa marea sigiziale") le comunità bentoniche possono al massimo essere rappresentate da poche specie di molluschi bivalvi filtratori, gasteropodi necrofagi e piccoli decapodi. Essendo questa porzione di spiaggia sottoposta a forti pressioni (bassissime profondità, mareggiate invernali, forte calpestio estivo, ripristino degli arenili sia intesi come manutenzione stagionale che straordinaria) il più delle volte la spiaggia in questione risulta depauperata di specie o caratterizzata da presenze abbondanti di individui appartenenti però ad una sola specie.

Nella spiaggia sommersa in cui sarà refluita la sabbia, non si verificheranno alterazioni irreversibili per effetto dell'intorbidimento, anche perché le poche specie di biocenosi presenti, periodicamente soggette alla risacca e alle mareggiate, sono naturalmente adattate all'intorbidimento.

5.2 Impatti stimati area a terra

5.2.1 Impatti su suolo e sottosuolo

Non sono previste movimentazioni di terra e tantomeno sono previste immissioni di inquinanti che possano interferire con il suolo o il sottosuolo. Le attività progettuali si svolgono esclusivamente sull'arenile e prevedono la movimentazione di sedimenti autorizzati al ripascimento solo in seguito a caratterizzazione come previsto al Decreto n. 173/2016. Nelle varie fasi lavorative non si prevede l'utilizzo e di conseguenza l'emissione di sostanze inquinanti. Ad ogni modo saranno adottate tutte le precauzioni necessarie a scongiurare eventuali eventi incidentali da parte dei mezzi utilizzati per la riprofilatura della spiaggia.

5.2.2 Ambiente idrico superficiale e sotterraneo

Relativamente all'ambiente idrico superficiale, non si ravvisano elementi di impatto imputabili agli interventi progettati. Le scelte progettuali adottate, consentono di ritenere improbabile una contaminazione del suolo e del sottosuolo e di conseguenza anche delle acque di sotterranee. Le lavorazioni effettuate a mare e sulla spiaggia, non avranno effetti negativi diretti o indiretti sui corsi d'acqua superficiali e tantomeno sulle loro foci a mare in quanto distanti dall'area di intervento. I corsi d'acqua che sfociano a mare risentiranno positivamente della rimozione della barra sabbiosa che attualmente ostacola in normale deflusso delle acque interne vallive.

5.2.3 Disturbo antropico

Le operazioni di cantiere non influiranno in modo significativo con le attività antropiche e gli usi ricreativi della spiaggia in quanto i lavori saranno effettuati nei mesi invernali e la sistemazione delle spiagge si concluderà entro il mese di aprile 2023, quindi prima dell'inizio della stagione balneare.

Sempre in relazione al periodo di attività del cantiere, l'eventuale disturbo arrecato dall'utilizzo di mezzi meccanici si può considerare trascurabile in considerazione del fatto che le strutture ricettive al retro della zona di intervento sono nella maggior parte chiuse nel periodo invernale.

Considerato il numero esiguo dei mezzi utilizzati per la riprofilatura della spiaggia e considerato che la loro movimentazione è limitata all'area di cantiere e alla zona l'arenile, non sono previsti incrementi del traffico sulla viabilità ordinaria.

5.2.4 Impatto atmosferico: esposizione alle emissioni e alle polveri

In fase di realizzazione dell'intervento di ripascimento le possibili emissioni sono dovute alle operazioni di movimento a terra e sull'arenile dei mezzi pesanti necessari alla sistemazione e riprofilatura della spiaggia. Le emissioni sono legate per lo più alla combustione del carburante utilizzato dai mezzi d'opera e dalla possibile dispersione di polvere dovuta al transito dei mezzi pesanti e/o sollevamento da parte del vento. Tali impatti sono ritenuti trascurabili in quanto l'intervento è limitato nello spazio e nel tempo e si svolge esclusivamente nel periodo invernale.

5.2.5 Impatto acustico

I mezzi utilizzati saranno conformi alla normativa non solo per le emissioni di gas ma anche per quanto riguarda le emissioni rumorose. Le lavorazioni saranno eseguite in modo da rispettare i limiti previsti dalla zonizzazione acustica del comune di Comacchio.

L'impatto dovuto al rumore si ritiene trascurabile sia per la limitata durata dell'intervento e anche perché le abitazioni nel periodo invernale sono per lo più disabitate. Inoltre, la presenza degli argini invernali realizzati a difesa degli stabilimenti balneari fungerà da barriera acustica limitando la propagazione dei rumori verso il retrospiaggia. In ogni caso il periodo di intervento è, per le singole spiagge molto breve, al massimo 1-2 settimane.

5.2.6 Paesaggi sensibili

Nelle zone interessate dal progetto, il ripascimento non darà origine ad impatti negativi significativi per il paesaggio. Solo nella fase di esercizio, le attività di cantierizzazione e l'allestimento temporaneo dei cantieri potranno comportare effetti lievemente impattanti, anche se limitati nel tempo e nello spazio, sulla componente ambientale "paesaggio".

Nel lungo periodo la ricostruzione del profilo di spiaggia mediante ripascimento, oltre che di consolidamento del cordone dunale, sono azioni che di fatto vanno a migliorare sia lo stato ambientale che quello paesaggistico dell'intero litorale.

Occorre inoltre sottolineare che l'intervento non interesserà solo arenili utilizzati per attività turistico-balneari, ma, in prossimità dei due siti SIC-ZPS a Lido di Pomposa nord e Lido delle Nazioni nord si andrà a ricostituire la spiaggia e a rinforzare l'apparato dunoso in corrispondenza di zone ad elevata valenza paesaggistico-ambientale.

Nello specifico la forte erosione che si è verificata negli ultimi anni a nord del Lido delle Nazioni ha portato alla demolizione di gran parte degli apparati dunosi qui presenti al punto di minacciare la retrostante area boscata. La ricostruzione della spiaggia secondo i profili definiti da progetto avrà effetti positivi sul paesaggio in quanto consentirà il ripristino dell'aspetto naturale della costa sabbiosa, sia in termini di ampiezza che di ricostruzione dell'apparato dunoso.

5.2.7 Biocenosi terrestri

Gli interventi sul tratto di litorale si basano sull'apporto di sabbia alla spiaggia emersa. Come evidenziato nella descrizione dell'ambiente di riferimento, le spiagge non presentano elementi di naturalità quali presenza di flora o fauna degna di interesse. Si ritiene pertanto che l'interferenza con gli habitat naturali presenti sia assente.

Nel caso dei tratti di spiaggia libera ricadenti nei SIC ZPS il ripascimento, vista anche la sua natura, assume valenza conservativa del retrospiaggia, migliorativa dell'assetto morfologico della spiaggia e delle dune, mentre le interferenze negative con gli ecosistemi presenti sono da considerarsi nulle visto che anche in questo caso l'intervento si limita all'arenile compreso tra spiaggia emersa e sommersa.

5.2.8 Interferenze con aree naturali protette

Le attività di progetto possono determinare una varietà d'interferenze con i sistemi ambientali che caratterizzano l'areale d'intervento solo nella fase di esecuzione. L'apporto di sedimento lungo il tratto di arenile compreso all'interno dei siti della rete Natura 2000 consentirà di aumentare la resilienza del cordone dunoso ancora esistente nei confronti del moto ondoso con vantaggi per le specie presenti senza alcuna alterazione dell'uso del suolo e sottrazione di habitat.

Sia durante la fase di cantiere che durante che a lavori ultimati, non si ricorrerà all'utilizzo di risorse naturali provenienti dall'ambiente delle aree SIC/ZPS "Dune di San Giuseppe" e "Bosco di Volano", non è inoltre previsto il taglio di elementi della vegetazione o l'utilizzo di risorse idriche superficiali e profonde. L'habitat della pineta essendo fisicamente separato dalle aree di intervento, non risentirà degli effetti dovuti alle azioni di progetto.

Per l'accesso all'arenile verrà impiegata la viabilità esistente e non verranno eseguite lavorazioni in prossimità del piede del cordone dunoso naturale presente.

Non sono previste alterazioni dell'uso del suolo delle aree SIC/ZPS prodotta dalle azioni progettuali.

Lo studio di valutazione d'incidenza ha posto in evidenza alcuni elementi fondamentali per la comprensione dei fattori d'interferenza tra l'intervento in progetto e gli elementi di pregio naturalistico dei Siti Natura 2000. In particolare, l'esito dello Studio della Valutazione d'Incidenza ha mostrato un'INCIDENZA NEGATIVA ma NON SIGNIFICATIVA esclusivamente per quanto riguarda il disturbo arrecato all'avifauna durante la fase di esecuzione dovuta alla presenza dei mezzi navali e terrestri ed il rumore provocato (Fase di Cantiere). Disturbo diretto temporaneo e reversibile.

Lo Studio effettuato non ha evidenziato incidenze negative e significative tali da dover applicare misure di mitigazione. Si considera il progetto sostenibile in termini ecologici ed ambientali senza interferenze significative con il mantenimento e la conservazione della Biodiversità dei Siti della Rete Natura 2000.

5.3 Rifiuti

Per le attività in progetto non è prevista la produzione di rifiuti. Tuttavia, in fase di cantiere, potranno essere individuate zone di deposito e stoccaggio dei carburanti, oli lubrificanti etc.

Eventuali rifiuti prodotti saranno conferiti in idonei contenitori che verranno posizionati in modo da evitare possibili emanazioni insalubri, provvedendo poi al recapito nei punti di raccolta autorizzati, secondo le normative vigenti.

5.4 Sicurezza

Il criterio generale adottato nel presente progetto per la messa in sicurezza dei litorali, si basa sull'esperienza operativa acquisita con i numerosi interventi di ripascimento fin qui realizzati, non ultimo quello finanziato dalla Regione ed eseguito nel 2002 su diversi tratti del litorale emiliano-romagnolo. Il responsabile del procedimento nominerà il coordinatore della sicurezza, sia in fase di progettazione sia durante la fase di cantiere.

Il lavoro di dragaggio in alto mare comporterà ordinari rischi solo in caso di mareggiate e di mancate segnalazioni alla navigazione delle operazioni di cantiere.

Il lavoro di refluimento della sabbia, dalla draga alla spiaggia, così come i lavori di sistemazione del profilo di battigia, non comportano rischi particolari.

Comunque, il lavoro a terra è tale da richiedere l'applicazione della normativa nazionale in tema di sicurezza dei cantieri.

5.5 Disponibilità di risorse per lo svago, produttive e condizioni di stabilità della spiaggia

I rilievi ed i monitoraggi eseguiti nel tempo hanno messo a disposizione informazioni valide per valutare i ratei di asportazione dei materiali nei vari tratti di costa. (vedi progetto).

Si sono previsti versamenti locali tali da assicurare, per un periodo di 4-5 anni, il mantenimento di una spiaggia emersa di protezione più ampia di quella attuale ed a quota superiore.

L'allargamento della spiaggia nei tratti soggetti ad alta fruizione turistica è la premessa indispensabile per una maggiore e migliore utilizzazione dell'intero arenile. Si può avere infatti un aumento delle file degli ombrelloni e/o un allargamento dell'interasse tra i vari ombrelloni.

A ciò va aggiunta la possibilità di dislocare, nei momenti di massima presenza, un gran numero di sdrai e lettini nella fascia tra la battigia e la prima fila di ombrelloni.

6 MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI

L'intervento di ripascimento, come detto nei capitoli precedenti, ha finalità legate alla sicurezza territoriale che consistono nella mitigazione dell'erosione costiera e nella riduzione del rischio di ingressione marina. L'alimentazione e l'ampliamento della spiaggia emersa consentirà di ridurre l'azione dell'incidenza del moto ondoso sulle spiagge, con effetti benefici per i retrostanti cordoni dunosi naturali ancora esistenti lungo il litorale. La scelta di movimentare la sabbia sub-litoranea depositatasi a Lido degli Estensi per via della presenza del molo di guardia di Porto Garibaldi, produrrà importanti benefici oltre che per la navigazione da diporto anche per le Valli di Comacchio,

derivanti dal miglioramento dell'officiosità idraulica del canale adduttore Logonovo e del Porto Canale che collegano le valli con il mare. Pertanto, si può ritenere che gli effetti della realizzazione del progetto siano complessivamente migliorativi rispetto alla situazione attuale e di conseguenza non sono previste opere di compensazione.

Dal punto di vista ambientale i potenziali impatti negativi individuati, dovuti alla realizzazione del progetto, si possono riassumere in:

- depauperamento dei fondali nelle aree di escavo;
- disturbo alla fauna selvatica e con le aree protette in generale;
- disturbo antropico;
- inquinamento atmosferico.

Gli impatti hanno carattere temporaneo e riguardano esclusivamente la fase di cantiere.

Le misure di mitigazione si traducono, quindi nel rispetto delle misure di conservazione dei Siti SIC-ZPS e con il rispetto dei limiti acustici stabiliti dalla pianificazione comunale, ovvero nell'adozione di modalità operative e precauzionali volte a limitare gli altri impatti di cui sopra nella sola fase di esecuzione:

1. l'intervento dei mezzi d'opera e le modalità di dettaglio del ripascimento, saranno concordate con l'Ente di gestione Parchi Biodiversità Delta del Po in corrispondenza dei tratti di arenile interni alle aree protette;
2. i lavori di ripascimento saranno organizzati, nel tempo e nello spazio, in modo da non arrecare disturbo alla fauna, programmando i lavori al di fuori del periodo più critico della riproduzione e nidificazione (15 marzo – 15 luglio di ogni annualità);
3. l'apporto dei materiali nelle aree che coinvolgono gli habitat di interesse comunitario (Dune di San Giuseppe e Bosco Lido delle Nazioni) e le lavorazioni previste, non modificheranno lo stato dei luoghi al punto da impedire il mantenimento e lo sviluppo degli habitat ivi identificati;
4. eventuali lavori di ultimazione delle operazioni di apporto delle sabbie potranno, se necessario protrarsi fino al termine del mese di marzo di ogni annualità solo se concordati, a seguito di sopralluoghi, con l'Ente di gestione Parchi Biodiversità Delta del Po;
5. saranno adottate tutte le precauzioni e misure necessarie al fine di minimizzare i rischi connessi alla fase di cantiere e di esercizio, in particolare per prevenire versamenti accidentali (da macchinari, automezzi e gruppi elettrogeni) di sostanze inquinanti;
6. tutti i rifiuti prodotti in fase di cantiere e di esercizio saranno recuperati e smaltiti in modo idoneo;
7. saranno messe in atto tutte le precauzioni al fine di minimizzare l'impatto sugli ecosistemi ed evitare qualsiasi forma di perturbazione o danneggiamento della fauna e della vegetazione presente nelle aree limitrofe e non interessata dall'intervento;
8. le emissioni dovute ai gas di scarico saranno limitate in quanto i mezzi impiegati a terra sono numericamente ridotti;

9. è previsto il controllo delle emissioni acustiche al fine di garantire il rispetto dei limiti previsti dalle normative vigenti anche tramite la programmazione delle attività che avverranno al di fuori della stagione balneare, del periodo di nidificazione e quindi quando le località poste lungo il litorale sono poco frequentate/abitate. Nel caso delle aree di escavo, la presenza degli argini invernali in sabbia, realizzati per proteggere i bagni dalle mareggiate, contribuirà a mitigare la propagazione delle emissioni sonore verso il retrospiaggia;
10. al fine di mitigare gli effetti di eventi accidentali con sversamenti in mare di sostanze inquinanti quali oli o combustibili, i mezzi d'opera saranno dotati di strumenti per operazioni di pronto intervento atte a contenere gli eventuali sversamenti (barriere galleggianti, materiale assorbente, ecc.). Gli impatti sulle biocenosi dovuti all'azione di dragaggio saranno minimi senza effetti irreversibili, in quanto le popolazioni presenti sono povere di specie e periodicamente soggette alla risacca ed a mareggiate e quindi naturalmente adattate all'intorbidimento;
11. per tutelare le aree di pregio naturalistiche che caratterizzano alcuni tratti di spiaggia oggetto di ripascimento e le zone limitrofe, in fase esecutiva saranno garantiti tutti gli accorgimenti atti a non alterare le caratteristiche e minimizzare il disturbo come:
    - evitare il deposito temporaneo di attrezzature, lo scarico di sedimenti, sostanze inquinanti o rifiuti di qualunque genere;
    - limitare la durata dei lavori a poche settimane;
    - impiegare per l'accesso alle spiagge oggetto di intervento la viabilità esistente, senza la realizzazione di piste di accesso temporanee;
12. per quanto riguarda il ripascimento delle aree corrispondenti alle dune i materiali saranno stesi e modellati ad adeguata distanza dal piede degli habitat di duna esistenti al fine di non alterarne la struttura e garantirne l'alimentazione sedimentaria.

7 MONITORAGGIO

Le attività di dragaggio, trasporto e immersione saranno sottoposte ad un monitoraggio ambientale, così come previsto ai paragrafi 3.3.1 e 3.3.4 dell'Allegato Tecnico al Decreto, con l'obiettivo di verificare l'ipotesi di impatto, ovvero l'entità degli effetti sul comparto abiotico e biotico e verificare la tendenza al ripristino delle condizioni precedenti le attività di escavo e ripascimento.

A tal fine è stato predisposto un piano di monitoraggio allegato al progetto, in cui sono stati presi in considerazione i seguenti fattori:

- la dinamica costiera;
- il trasporto solido litoraneo sotto costa (da sud a nord) accentuato dalla frequenza delle mareggiate;
- la stagionalità con cui vengono eseguite le operazioni di manutenzione della costa (argini di difesa invernali in autunno e ripristino dell'arenile in primavera) che indicano una continua e regolare movimentazione del materiale in ambo i sensi nei tratti compresi tra le aree di prelievo e di

deposito;

- la presenza di opere di difesa ed assenza di spiaggia a margini delle aree di escavo;
- il deposito del materiale fino ad una quota massima di +1.50 m sulla spiaggia emersa e fino alla batimetrica -1.00 m della spiaggia sommersa;
- la breve durata dell'intervento;
- quantitativo materiale movimentato.

Il Piano di monitoraggio dovrà tenere conto degli esiti delle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale oltre che dei risultati raccolti in occasione delle precedenti esperienze (Progettone 2 e Progettone 3).

7.1 Monitoraggio are di escavo

Il Piano di Monitoraggio nell'area di escavo è finalizzato alla valutazione della compatibilità tessiturale dei sedimenti ai fini del ripascimento, mentre nella fase Post-Operam, condotta al termine delle operazioni di dragaggio, è finalizzato alla verifica del ripristino delle condizioni ambientali definite in fase di caratterizzazione (Ante-Operam). Le attività di monitoraggio nella fase Ante-Operam potranno essere escluse o opportunamente ridotte tenendo conto delle indagini già effettuate nella fase di caratterizzazione.

Si prevede, dunque, il monitoraggio morfologico e tessiturale secondo la seguente articolazione: prima dell'intervento (prima pianta), subito dopo l'intervento (seconda pianta), 2 campagne di monitoraggio da effettuarsi a distanza di un anno e due anni dal completamento dell'intervento.

Le attività previste comprendono nel tempo, rilievi topografici della linea di riva, rilievi batimetrici dell'area di intervento e della costa limitrofa (DM 173/2016, punto 3.3.4). Le aree oggetto di monitoraggio saranno quelle interessate dall'escavo, estese ai litorali limitrofi lungo costa posti a nord e a sud.

Dal punto di vista ambientale considerato che l'area di escavo e quella limitrofa non risultano essere caratterizzate da comunità macrobentoniche e da habitat di particolare pregio e che il materiale movimentato è prevalentemente sabbioso, non saranno condotte stime sulla variazione di torbidità e sulla biocenosi.

7.2 Monitoraggio delle attività di ripascimento

Il ripascimento verrà eseguito nella fascia costiera compresa fra il molo a Nord di Lido delle Nazioni e il limite sud del Lido di Pomposa per alzare la quota dell'arenile e/o ripristinarlo in prossimità delle opere di difesa laddove i fondali si sono abbassati. Si prevede di interessare anche porzioni di spiaggia sommersa che risultano interessate dalle maree fino ad una quota di -1.00 m.

Per i tratti oggetto di ripascimento valgono le stesse considerazioni relative ai siti di prelievo e pertanto le attività di monitoraggio da eseguire saranno le medesime. In particolare, le aree oggetto di monitoraggio saranno quelle interessate dal ripascimento, estese ai litorali limitrofi lungo costa

posti a nord e a sud, interessando sia la spiaggia emersa, sia l'area di influenza dell'intervento nella porzione di spiaggia sommersa.

Si precisa che un monitoraggio morfologico e tessiturale sarà svolto nelle medesime aree di interesse a partire dall'anno in corso fino al 2024, nell'ambito di altri lavori in capo all'Agenzia per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile - Ferrara:

- FEAMP 2014-2020. Misura 1.44 Par. 6 Reg. (UE) n. 508/2014 – Intervento per il ripristino del canale adduttore delle Valli di Comacchio denominato Logonovo. CUP: E56B20000580009;
- Cod. 08IR456/G1 - Adeguamento altimetrico e planimetrico di alcuni tratti di scogliere del litorale nord in comune di Comacchio a difesa dall'ingressione marina (I stralcio). CUP: F53H19000360001.

8 CONCLUSIONI

Il presente studio di Impatto Ambientale fornisce le informazioni necessarie per valutare la compatibilità ambientale degli interventi progettuali proposti al fine di minimizzare gli impatti negativi tenendo conto delle soluzioni alternative analizzate e dell'economicità della soluzione adottata.

L'analisi svolta all'interno del SIA può essere sintetizzata nelle seguenti conclusioni:

- la realizzazione degli interventi in progetto risulta coerente e strategica per il raggiungimento degli obiettivi previsti dai vari strumenti di pianificazione territoriale e settoriale del territorio analizzato (PTPR, PTCP, Piano di stazione del Parco del delta del Po ecc.);
- l'analisi delle alternative di progetto ha portato a considerare la scelta progettuale adottata come la più sostenibile sia dal punto di vista ambientale che economico per il raggiungimento degli obiettivi in termini di qualità e sicurezza ambientale;
- la valutazione degli impatti nelle fasi di cantiere ha evidenziato effetti moderatamente negativi unicamente sulle componenti (acque marine, fauna e ecosistemi nei SIC ZPS) che subiscono una modesta interferenza indiretta dovuta alle lavorazioni, che tuttavia saranno brevi e limitate spazialmente;
- gli impatti in fase post realizzativa sono esclusivamente positivi per le componenti ambientali considerate e per l'assetto del territorio oltre che per gli aspetti socioeconomici.