

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

ELABORATO:

SINTESI NON TECNICA

I COLLABORATORI	IL PROGETTISTA	IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	TAV. N. ---
Dott. Luciano Arziliere 	Ing. Stefano Bellesi 	Ing. Sanzio Sammarini (firmato digitalmente)	ALL. N. 09
Dott.ssa Laura Grandi 			SCALA: -----
			DATA: 25/11/2021
			COMUNE: Comacchio (FE)

REVISIONE	DESCRIZIONE	REDATTO	MODIFICHE E/O INTEGRAZIONI

Sommario

1. PREMESSA.....	2
1.1. Descrizione sintetica dell'intervento.....	2
1.2. Obiettivi e finalità	2
2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....	3
2.1. Coerenza dell'intervento con i Piani territoriali e di settore	4
3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	4
3.1. Inquadramento territoriale e criticità	4
3.2. Alternative progettuali e criteri di scelta.....	5
3.3. Descrizione dell'intervento.....	7
3.4. Autorizzazione all'immersione deliberata in mare _caratterizzazione dei sedimenti	9
3.5. Tempi di realizzazione e cronoprogramma	9
4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	11
5. STIMA DEGLI IMPATTI	11
6. MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI	13
7. MONITORAGGIO.....	15
8. CONCLUSIONI	15

1. PREMESSA

La presente relazione sintetizza lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) dell'intervento per la manutenzione del litorale ferrarese, predisposto dall'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna (di seguito ARSTPC).

L'intervento oggetto di valutazione si inserisce all'interno di un più ampio progetto unitario di manutenzione della costa regionale, 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"*, suddiviso in due lotti funzionali in ragione della localizzazione degli interventi, delle differenti tecnologie previste per le modalità di ripascimento, della provenienza dei materiali.

Il progetto relativo al Lotto 2 è destinato alla difesa dei litorali di Lido delle Nazioni e Lido di Pomposa nel comune di Comacchio (FE), che per effetto di fenomeni erosivi particolarmente intensi degli ultimi anni, si sono ridotti notevolmente di ampiezza e sono soggetti in occasione di mareggiate o acqua alta, a periodici allagamenti.

Gli interventi previsti pur avendo un'influenza limitata ai soli tratti di litorale da ripascere, ricadono all'interno del Parco del delta del Po, e rientrano in due siti della Rete Natura 2000 (SIC-ZPS IT 4060007 – Bosco di Volano, IT 4060012 – Dune San Giuseppe). Pertanto, il progetto è stato assoggettato a Valutazione di Impatto Ambientale (art.4 della L.R. n.4/2018) e il procedimento di V.I.A. risulta di competenza della Regione Emilia-Romagna.

Per valutare gli effetti che il progetto può generare sui siti della rete Natura 2000, tenendo conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi, è stata inoltre redatta la Valutazione di Incidenza allegata al Progetto.

1.1. Descrizione sintetica dell'intervento

Le attività previste dal Lotto 2 si configurano come un lavoro marittimo a carattere manutentivo e di ripristino delle spiagge di Lido di Pomposa e Lido delle Nazioni nel territorio del comune di Comacchio (FE), mediante ripascimento con sabbie provenienti da depositi sub litoranei.

L'area di prelievo delle sabbie è stata individuata a sud del Lido di Pomposa e Nazioni, in due punti distinti della 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.

I due tratti contigui di arenile interessati dal ripascimento localizzati al Lido delle Nazioni e Lido di Pomposa, sono considerati fra i più critici dell'intero litorale comacchiese sulla base della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE recepita con il D. Lgs. 49/2010 e come riportato nel catalogo delle opere di difesa costiera della Regione Emilia-Romagna *"In_Defence"*.

1.2. Obiettivi e finalità

Il progetto è finalizzato alla difesa, salvaguardia e fruibilità delle spiagge di Lido di Pomposa e Lido delle Nazioni, soggette a marcati fenomeni erosivi che hanno determinato negli ultimi anni un

considerevole arretramento della linea di riva e conseguenti rischi per gli abitati in caso di mareggiate e fenomeni di acqua alta.

Poco più a sud dei due Lidi, nel tratto di mare prospiciente il Lido degli Estensi, compreso tra la foce del canale Logonovo e il porto canale di Porto Garibaldi, è presente 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 persegue quindi un duplice scopo: miglioramento della funzionalità idraulica dei due canali di Porto Garibaldi e Logonovo, a vantaggio della navigazione, delle attività ittiche e degli ecosistemi delle acque interne, e il refluimento del materiale dragato nelle spiagge in erosione (Lido di Pomposa e Nazioni), a vantaggio delle attività balneari e della sicurezza idraulica del territorio retrostante.

L'apporto diretto di sedimenti sulle spiagge in erosione consente di attuare un significativo potenziamento del sistema spiaggia, quale primo elemento di difesa del territorio costiero, basato su un innalzamento della quota e ampliamento verso mare dell'arenile.

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);
- 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;
- ridurre il rischio di ingressione marina nei tratti soggetti maggiormente ad erosione in corrispondenza degli abitati di Lido delle Nazioni e Lido di Pomposa;
- 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;
- 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 fruibilità della spiaggia per scopi turistico-balneari.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

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).

Per le aree oggetto di intervento sono stati analizzati gli indirizzi e le prescrizioni dei seguenti strumenti di pianificazione e settoriali: Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR), Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Ferrara (PTCP) Piano Regolatore Generale Comunale (PRG), Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale, Piano dell'Arenile, Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA), confronto con la Rete Natura 2000 (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. Coerenza dell'intervento con i Piani territoriali e 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.).

In particolare, sia il PTPR (artt.12 e 13 delle NTA) che il PTCP (artt.15 e 20 NTA) consentono nell'ambito costiero, gli interventi di difesa dai fenomeni erosivi e di ingressione marina purché in forma di ricostituzione della conformazione naturale dell'apparato morfologico.

Gli interventi in progetto, finalizzati a ridurre o contrastare gli effetti negativi dovuti agli eventi alluvionali nelle aree ad elevato rischio di ingressione marina, sono coerenti con le misure del Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA Po).

Le attività progettuali che interessano direttamente i tratti di litorale ricadenti all'interno del Parco del delta del Po o i siti della Rete Natura 2000, non sono in contrasto con gli obiettivi di tutela definiti dai Piani di Stazione territoriali del Parco e con le misure di conservazione degli habitat e della biodiversità dei siti SIC-ZPS "Bosco di Volano" e "Dune San Giuseppe", in quanto il ripristino della spiaggia emersa e sommersa non comporta la riduzione, frammentazione o alterazione di habitat prioritari, anzi favorisce la stabilizzazione del cordone dunale sul quale insistono habitat di rilevante interesse conservazionistico.

In conclusione, 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'efficienza idraulica del Canale Logonovo, risulta coerente o comunque non in contrasto con gli strumenti di pianificazione considerati.

3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1. Inquadramento territoriale e criticità

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 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 dalla presenza delle 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 bypassare 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.

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. 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. 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.

La tendenza evolutiva dell'intero litorale ferrarese, si è infatti contraddistinta negli ultimi anni 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, in assenza 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 gli effetti erosivi in alcuni punti considerati "critici".

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).

Il progetto definitivo relativo allo stralcio funzionale "Lotto2" è stato redatto in coerenza con gli obiettivi ed i criteri stabiliti nel progetto di fattibilità tecnico ed economica approvato con Determina n. 20463 del 03/11/2021 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 refluyente. 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 sono 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.

La **soluzione 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 autorefluyente-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 prospicienti 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. Descrizione dell'intervento

L'intervento consiste nella messa in sicurezza di 9 tratti di litorale in erosione (5 a Lido delle Nazioni e 4 a Lido di Pomposa), per un'estensione complessiva di circa 3.5 km, mediante l'apporto di 158.000 mc di sabbia da prelevare in due aree distinte della barra sommersa antistante il Lido degli Estensi.

Per l'attuazione dell'intervento, fra le alternative progettuali esaminate si è ritenuta più idonea l'ipotesi progettuale n. 3 che prevede il ripascimento delle spiagge via mare mediante l'utilizzo di una draga autocaricante e refluyente.

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.

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.

La durata del ciclo di lavorazione produttivo è in funzione delle caratteristiche tecniche della draga: pescaggio, portata massima di carico e velocità di navigazione. La durata complessiva dell'intervento potrà, invece, essere condizionata dagli orari in cui sarà possibile eseguire le lavorazioni e dal clima meteo-marino.

Allo scopo di ridurre le distanze di percorrenza della draga, il materiale escavato nelle due aree della barra, Lido_Estensi_P4 e Logonovo_P4, sarà destinato rispettivamente a Lido delle Nazioni e a Lido di Pomposa. Questa soluzione progettuale, tuttavia, potrebbe subire delle modifiche se i sedimenti superficiali dell'area di prelievo (strato 0-0.50 m) risultassero non idonei al ripascimento (classe B) 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).

Operativamente il materiale escavato dalla barra, una volta fatto refluire dalla draga sulla battigia mediante una tubazione galleggiante, sarà ridistribuito sull'arenile da mezzi terrestri, secondo profili definiti in fase progettuale in modo da alzare la quota dell'arenile. L'obiettivo è infatti

realizzare nei tratti più vulnerabili, un versamento tale da assicurare il mantenimento di una spiaggia più ampia ed a quota superiore di quella attuale.

I mezzi utilizzati per la riprofilatura della spiaggia consistono in un escavatore, una pala ed eventuale autocarro e/o dumper che saranno collocati in apposite aree di cantiere. 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.

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.

Le aree di cantiere a terra saranno realizzate 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. Alla conclusione dei lavori si provvederà al ripristino delle condizioni iniziali evitando ogni possibile interferenza con gli ambiti tutelati.

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.

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 DLgs 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 Sistemica 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.

3.4. 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, e 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.

3.5. 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 3.1 – 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												

4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

L'analisi delle caratteristiche ambientali dell'area di intervento, tenendo conto delle finalità dello studio, si è concentrata sulle caratteristiche del litorale, mentre l'ambiente terrestre caratterizzato da elementi di naturalità in corrispondenza dei siti Rete Natura 2000, è stato descritto con maggior dettaglio nel documento di valutazione di incidenza allegato al progetto.

Analizzando il progetto in relazione al suo inserimento nel territorio, sono stati presi in esame i potenziali ricettori d'impatto all'interno delle singole componenti ambientali che possono essere oggetto di possibili perturbazioni causate dalla realizzazione dell'intervento. Pertanto, la caratterizzazione e l'analisi del contesto ambientale ante-operam, ha riguardato le seguenti componenti ambientali:

1. Aspetti insediativi e socioeconomici
2. Stato del suolo sottosuolo
3. Idrografia, idrologia
4. Idrogeologia
5. Aspetti climatici
6. Acque
7. Patrimonio paesaggistico e storico/culturale
8. Ecosistemi litorali – Flora e Fauna

Dall'analisi del contesto ambientale è possibile dedurre che le interferenze dirette (gli effetti positivi o negativi) dovute alla realizzazione del progetto sono limitate esclusivamente ad alcune componenti ambientali (idrologia, assetto morfologico, assetto paesaggistico) mentre non avranno alcuna influenza sulle acque dolci superficiali e sotterranee e sugli ecosistemi litorali. Questo perché le spiagge oggetto di intervento sono caratterizzate da un forte rimaneggiamento e da un elevato grado di urbanizzazione dovuto alla presenza di una serie ininterrotta di edifici e stabilimenti balneari che si susseguono da sud a nord. Fanno eccezione alcuni tratti di litorale tra i due Lidi, che si trovano in corrispondenza dei siti Rete Natura 2000 dove sussistono caratteri di naturalità a testimonianza di ambienti residui costieri. Questi ultimi non saranno interessati direttamente dagli interventi in progetto che si concentrano nella spiaggia emersa e sommersa, ma beneficeranno degli effetti dovuti all'ampliamento della spiaggia.

5. STIMA DEGLI IMPATTI

Il progetto proposto configurandosi come intervento di ripristino dell'arenile finalizzato a mitigare gli effetti erosivi del mare, assume di per sé una valenza positiva nei confronti dell'ambiente e delle sue componenti. Tuttavia, l'esecuzione del progetto potrebbe generare interferenze negative anche se temporanee sulle matrici ambientali in fase di realizzazione degli interventi.

Nella descrizione degli impatti sono stati 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 costiero 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 gli impatti a mare da quelli a terra.

Aree a mare

Gli effetti dovuti alle lavorazioni nell'area a mare, sia nella zona di prelievo che nella spiaggia sommersa, possono interessare le caratteristiche chimico-fisiche e le concentrazioni di particolato sospeso nella colonna d'acqua. Tali aspetti sono notevolmente influenzati dalle caratteristiche dinamiche dell'area situata sotto costa (onde, correnti e maree). Nel caso specifico, sia l'area oggetto di prelievo che quella di refluentamento dei sedimenti si trova ad una profondità di pochi metri, ed è naturalmente soggetta ad intorbidamento dovuto alle fluttuazioni di marea e agli effetti del moto ondoso. Considerato che il materiale movimentato è prevalentemente sabbioso è ragionevole ipotizzare che la torbidità determinata dall'attività di escavo e di refluentamento interesserà un'area limitata e si ridurrà in breve tempo senza produrre impatti significativi sulla colonna d'acqua.

Gli impatti potenziali nelle aree sotto costa, potranno interessare comunità bentoniche prive di particolare pregio e rappresentate da poche specie di molluschi bivalvi filtratori, gasteropodi necrofagi e piccoli decapodi. Queste comunità vivono in ambienti sottoposti a forti pressioni (basse profondità, mareggiate invernali, correnti marine) che risentiranno poco degli effetti delle lavorazioni.

In linea generale si ritiene che, non si verificheranno alterazioni irreversibili per effetto della movimentazione dei sedimenti e dell'intorbidimento della colonna d'acqua. È tuttavia previsto il monitoraggio ambientale sia in fase ante che post operam per verificare gli effetti dell'intervento secondo le disposizioni del Decreto 173/2016.

Aree a terra

Nelle aree a terra vista la tipologia di intervento, non sono previsti impatti su suolo, sottosuolo e acque superficiali o sotterranee.

In tutte le aree oggetto di intervento i principali effetti negativi possono essere dovuti all'azione di disturbo dovuta alla movimentazione dei mezzi sulla spiaggia e alle emissioni prodotte durante la ridistribuzione delle sabbie (rumore, produzione di polveri, gas di scarico ecc.). Tali impatti saranno limitati sia nel tempo che nello spazio. È necessaria, tuttavia, una distinzione fra gli effetti indotti sulle spiagge libere (aree tutelate) rispetto a quelle in cui sono presenti di strutture

balneari. Nelle spiagge con presenza di stabilimenti non sono presenti elementi di naturalità (flora e fauna) e habitat degni di interesse, per cui si ritiene che non vi siano interferenze negative.

Inoltre, nelle aree urbanizzate l'azione di disturbo dovuto al rumore e alle polveri si può ritenere trascurabile per la limitata durata dell'intervento e anche perché le abitazioni nel periodo invernale sono per lo più disabitate. Tutte le lavorazioni saranno eseguite in orario diurno in modo da rispettare i limiti previsti dalla zonizzazione acustica del comune di Comacchio.

Nel caso dei tratti di spiaggia libera ricadenti nei Siti rete Natura 2000 (SIC ZPS) il ripascimento, vista anche la sua natura, assume valenza conservativa del retrospiaggia e migliorativa dell'assetto morfologico della spiaggia e delle dune. Dall'esito dello Studio della Valutazione d'Incidenza si rileva un'influenza negativa ma non significativa esclusivamente per quanto riguarda il disturbo arrecato all'avifauna durante la fase di esecuzione dei lavori, dovuta alla presenza dei mezzi terrestri e al rumore provocato dalla movimentazione degli stessi (fase di cantiere). Questo tipo di disturbo diretto è tuttavia temporaneo e reversibile. Inoltre, le lavorazioni sull'arenile saranno effettuate nei mesi invernali al di fuori del periodo di nidificazione in modo da ridurre al minimo il disturbo. In linea generale non sono previste alterazioni dell'uso del suolo delle aree SIC/ZPS prodotta dalle azioni progettuali.

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'efficienza 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 n.173/2016, 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.

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

8. CONCLUSIONI

Il progetto è stato esaminato allo scopo di determinare i possibili impatti con le componenti ambientali.

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.)

Gli interventi hanno come obiettivo il ripristino della morfologia della spiaggia necessario per garantire maggiori standard di sicurezza al territorio e alle popolazioni residenti, nei confronti di eventi di mareggiata e acqua alta sempre più frequenti e di maggior intensità. L'utilizzo, di tecniche di ripascimento morbido con materiali compatibili, non crea interferenze rilevanti ai danni delle componenti del sistema ambientale, sia in considerazione dell'entità dei lavori sull'estensione limitata della superficie sottoposta a tutela (SIC ZPS), sia in virtù del fatto che gli interventi in progetto constano di un adeguamento/miglioramento funzionale degli arenili. La ricostruzione di questi ultimi nei tratti di spiaggia che ricadono nei SIC ZPS, garantisce un effetto di rinaturalizzazione dell'area e un miglioramento dei rapporti tra la spiaggia "ricostruita" e gli ecosistemi confinanti. Nelle aree prive di tutela, il ripristino della morfologia della spiaggia garantirà una maggior fruizione per l'attività turistico balneare.

In linea generale le modalità con cui si prevede di realizzare gli interventi progettati offrono ampie garanzie sul contenimento dei possibili impatti legati alle fasi di realizzazione (traffico, rumore, polveri, aerosol) che saranno per lo più a carattere temporaneo e legati esclusivamente alle attività di cantiere.

La realizzazione degli interventi avrà effetti migliorativi dal punto di vista ambientale e paesaggistico oltre che per l'economia locale basata principalmente sull'attività turistica balneare.