RegioneEmilia-Romagna

AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
Servizio Area Reno e Po di Volano - Sede di Ferrara

DELIBERAZIONE GIUNTA REGIONALE n. 556 del 08/04/2019

Cod. 4S2B702 - "Manutenzione delle opere di difesa del litorale ferrarese"

CUP: E51G19000110002

Importo: € 810.000,00

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO:

PIANO DI MANUTENZIONE

I COLLABORATORI	I PROGETTISTI	IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	
	Dott. Maurizio Farina	Dott. Claudio Miccoli	TAV. N. ---
	Ing. Stefano Bellesi		ALL. N. 04
	Dott. Alessandro Lanaro		SCALA: ------
			DATA: 11 OTT. 2019
			COMUNE: Comacchio (FE)

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	APPROVATO	AUTORIZZATO

Sommario

1 PREMESSA 1

1.1 DESCRIZIONE DEI SOGGETTI COINVOLTI E DEI TEMPI DI ESECUZIONE 2

2 CARATTERISTICHE DELL'OPERA 3

2.1 MOVIMENTAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI E RIPASCIMENTO 4

3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE 5

3.1 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI 5

3.2 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI 6

3.3 SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE 6

4 MANUALE D'USO 7

5 MANUALE DI MANUTENZIONE 7

1 PREMESSA

Il piano di manutenzione, ai sensi del comma 8 dell'art. 23 del D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50, è "il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico".

Il piano di manutenzione comprende il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione, che in considerazione delle scelte effettuate dall'esecutore in sede di realizzazione dei lavori e delle eventuali varianti approvate dal direttore dei lavori, che ne ha verificato validità e rispondenza alle prescrizioni contrattuali, sono sottoposti, a cura del direttore dei lavori medesimo, al necessario aggiornamento, al fine di rendere disponibili, all'atto della consegna delle opere ultimate, tutte le informazioni necessarie sulle modalità per la relativa manutenzione e gestione di tutte le sue parti, delle attrezzature e degli impianti.

Il **programma di manutenzione** prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Il **manuale d'uso** contiene le seguenti informazioni:

- collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- rappresentazione grafica;
- descrizione;
- modalità di uso corretto.

Il **manuale di manutenzione** si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle

caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Il **manuale di manutenzione** contiene le seguenti informazioni:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- il livello minimo delle prestazioni;
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

Il presente piano viene particolarizzato e reso sintetico in considerazione della peculiarità delle opere in esame che non sono opere edilizie.

Nel presente progetto il monitoraggio consente di valutare sostanzialmente l'opportunità di intervento manutentivo secondo le condizioni delle opere, traducibili nei parametri misurabili come meglio specificato in seguito.

1.1 Descrizione dei soggetti coinvolti e dei tempi di esecuzione

Responsabile del procedimento	Nome Indirizzo Tel.	Dott. Claudio Miccoli c/o Servizio Area Reno e Po di Volano 0532-218811
Progettisti	Nome Indirizzo Tel.	Dott. Maurizio Farina, Ing. Stefano Bellesi; Dott. Lanaro Alessandro c/o Servizio Area Reno e Po di Volano 0532-218811
Direttore dei lavori (*)	Nome Indirizzo Tel.	
Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione	Nome Indirizzo Tel.	Giorgio Bettini c/o Servizio Area Reno e Po di Volano 0532-218811
Coordinatore per la sicurezza in fase di realizzazione (*)	Nome Indirizzo Tel.	
Impresa affidataria (*)	Nome Indirizzo Tel.	
Direttore tecnico di cantiere (*)	Nome Indirizzo Tel.	
Capo cantiere (*)	Nome Indirizzo	

	Tel.	
Responsabile della sicurezza sul cantiere per l'impresa (*)	Nome Indirizzo Tel.	

** Da completare successivamente nelle parti mancanti*

I tempi di esecuzione previsti dal cronoprogramma dell'intervento e relativo Capitolato Speciale d'Appalto sono pari a 18 mesi naturali e consecutivi, al netto delle eventuali sospensioni.

I tempi di effettiva realizzazione andranno aggiornati al termine dell'esecuzione dei lavori, considerando eventuali varianti in corso d'opera.

2 CARATTERISTICHE DELL'OPERA[1]

Il progetto prevede, per il periodo 2020-2022:

- la movimentazione di un quantitativo complessivo di 97.000 mc di sabbia dalle tre aree di escavo Lido di Volano Nord (Scannone di Volano), Lido Estensi e Foce Canale Logonovo destinato:
  - al ripascimento dei tratti e dei punti del litorale ferrarese ritenuti più critici a seguito dell'erosione causate dalle mareggiate che si sono verificate nelle più recenti stagioni invernali-primaverili, con stesura dei sedimenti secondo le modalità descritte e dettagliate nel paragrafo successivo;
  - alla formazione di argini invernali fuori dal periodo balneare;
  - al rinforzo/ripristino/completamento della struttura in geotessuto e sacchi addossata alla palificata presente nel tratto meridionale del Lido di Volano, verso Spiaggia Romea, con successivo riempimento verso terra fino alla scarpata di erosione marina e/o argine di difesa alla quota di circa +3.00 m s.l.m. in conformità a quanto realizzato con le somme urgenze Cod. 14267 e Cod. 14683;
  - al rinforzo/ripristino e completamento della struttura in geotessuto e sacchi realizzata con le somme urgenze a ridosso dell'argine di difesa a mare a Lido di Spina Sud e riempimento del volume libero eventualmente presente tra la palificata ed il rilevato arginale.
- la sostituzione di pali in legno ammalorati delle palificate presenti a Lido di Volano e a Lido di Spina Sud, rispettivamente con quota sommitale massima pari rispettivamente a +2.10 m e +1.50 s.l.m.

<u>Le opere sopra elencate verranno eseguite in tipologia e quantità secondo le priorità indicate dalla</u>

[1] *Da aggiornare secondo gli schemi dell'opera realizzata (as built).*

Direzione Lavori sulla base del grado di erosione delle spiagge e del rischio di ingressione del mare riscontrati all'avvio di ogni fase dei lavori.

2.1 MOVIMENTAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI E RIPASCIMENTO

La quantità di 97.000 mc di sabbia sarà movimentata nelle seguenti modalità:

a) dragaggio con trasporto via mare e refluimento fino alla distanza massima di 3.500 m:
   1. 40.000 mc da Foce Canale Logonovo (FCL) a Lido di Spina Sud (LSS) per solo ripascimento della spiaggia e/o ripristino della duna costiera;

b) scavo e trasporto su automezzi terrestri:
   1. 35.500 mc da Lido Volano Nord (LVN) a Lido di Volano (LV), 25.000 mc, e Lido delle Nazioni (LN), 10.500 mc);
   2. 16.500 mc da Lido degli Estensi (LE) a Lido di Pomposa (LP), 10.000 mc, e Lido degli Scacchi (LS), 6.500 mc;
   3. 5.000 mc da Foce Canale Logonovo (FCL) a Lido di Spina Sud (LSS).

La profondità massima di scavo prevista nelle aree di prelievo è di 1.00 m nella porzione di terreno compresa fra le topo-batimetriche +1.00 m e -1.00 m s.l.m., all'interno delle perimetrazioni e nel rispetto delle indicazioni stabilite nel Piano di Caratterizzazione (allegato 2) e nelle tavole grafiche, per non creare problemi di sicurezza alla balneazione. Nel caso del Canale Logonovo, dove è previsto il dragaggio, si potrà fare riferimento alla batimetria più recente che è stata rilevata nel gennaio-febbraio 2019 da ARPAE nell'ambito delle sue attività istituzionali di monitoraggio della costa emiliano-romagnola.
La sabbia sarà apportata sulla spiaggia emersa fino alla quota minima di +0.50 m circa, mentre nel caso del dragaggio, con il quale sarà rialzato anche il fondale, si prevede di interessare la battigia fino ad una quota almeno di -0.50 m circa.

I tratti effettivi di ripascimento potranno subire modifiche in aumento o in diminuzione in funzione di danni da eventuali mareggiate occorse nel periodo invernale o per l'esecuzione concomitante di altri interventi di ripascimento in corso di programmazione. Le aree di scarico e i volumi unitari saranno pertanto indicati dalla DL alla consegna dei lavori, sulla base del grado di erosione delle spiagge, del rischio di ingressione del mare riscontrato all'avvio dei lavori.

Per gli interventi sulle palificate saranno impiegati pali in castagno di fresco taglio del diametro maggiore di 18 cm a 1.00 m dalla testa, muniti di punta e lunghi 6.00 m ed infissi per 4.00 m circa, mentre la struttura di sacchi addossata ad essa sarà realizzata con:

- stesa di geotessile TNT da oltre 300 g/mq a ridosso della palificata verso terra, disposto alla base in orizzontale per 3.00 m di larghezza, fino a 6.00 m di lunghezza e con adeguata sovrapposizione laterale di almeno 0.50 m;
- riempimento e posa di sacconi in tessuto di propilene di colore nero da 300 g/mq, dimensioni 1.65 x 3.30 m in piano, a formare un primo strato alla base, in direzione perpendicolare alla palificata e più strati soprastanti paralleli ad essa in numero tale da avvicinarsi alla sommità dei pali;
- riempimento e posa dei geocontenitori in TNT di color sabbia da 1200 g/mq, dimensioni 1.70 x 2.70 x 0.40 m, a formare l'ultimo strato in sommitale finale;
- risvolto del geotessile rimanente verso terra.

3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il programma di manutenzione, articolato nei tre sottoprogrammi delle prestazioni, dei controlli e degli interventi di manutenzione, disciplina un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

3.1 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Il sottoprogramma delle prestazioni consiste nel monitoraggio morfologico del paraggio costiero interessato, fondali antistanti compresi. Considerando, infatti, che l'obiettivo è quello di contrastare l'erosione, limitare e/o ridurre l'ingressione marina e favorire il rallentamento del trasporto del materiale sabbioso che viene progressivamente allontanato dall'area (tendenzialmente spostandolo verso Nord), trattenendolo sopraflutto e favorendo la formazione di uno o più spit e/o barre tidali, la metodologia migliore per verificare l'efficacia dell'intervento è la previsione di una serie di rilievi topo-batimetrici volti a misurare le forme plano-altimetriche dello stato dei luoghi. Tali misurazioni saranno particolarmente significative se eseguite successivamente a mareggiate e piene fluviali che mobilitano ingenti quantità di sedimenti in deriva litoranea.

Il confronto tra i valori dedotti da rilievi successivi consentirà di valutare l'entità del materiale trattenuto, l'evoluzione morfologica della superficie in esame e la tenuta strutturale dell'opera.

Nel caso in cui tali monitoraggi dovessero evidenziare un comportamento dell'opera anomalo, scarsamente efficace o addirittura negativo rispetto alle attese, si potrà procedere ad interventi di adeguamento, miglioramento o, se del caso, rimozione. Ciò potrà avvenire accedendo a nuove fonti di finanziamento pubblico, ovvero grazie all'intervento e contributo di soggetti privati, previa progettazione.

Per quanto riguarda lo studio dell'evoluzione morfologica del litorale è contemplata nell'ambito del programma regionale di monitoraggio topo-batimetrico della costa e del rilievo annuale GPS della rete morfologica regionale.

3.2 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Il sottoprogramma dei controlli consiste nella verifica, almeno semestrale, delle condizioni di tutti gli interventi da condurre per almeno dieci anni successivamente al loro completamento. Tale verifica sarà effettuata attraverso l'osservazione visiva da terra e, se necessaria anche via mare con idonea imbarcazione.

Eventuali ammaloramenti delle opere strutturali potranno verificarsi per effetto di forti mareggiate o di impatti con corpi alla deriva (tronchi od altro) o imbarcazioni, oltre al degrado dovuto al contatto con l'acqua marina, il normale moto ondoso e alla prolungata esposizione al sole durante la stagione estiva. I controlli previsti riguardano le sole opere strutturali:

- per i pali saranno verificati l'assetto verticale, eventuali incrinature o scalzamento al piede degli stessi;
- per i geocontenitori sarà verificata la disposizione geometrica, l'assestamento dovuto a costipazione del materiale sabbioso, lo scalzamento al piede e le eventuali rotture dell'involucro esterno che ne comportano un rapido svuotamento con perdita delle funzioni portanti.

Sull'arenile interessato dal ripascimento occorrerà, infine, a seguito di mareggiate importanti, rilevare la presenza di eventuali falesie di erosione e l'accumulo dei corpi alla deriva per segnalarne la rimozione alla ditta e/o struttura comunale competente. La verifica, tramite rilievi, della larghezza e dell'altezza di spiaggia dovrà essere condotta con la finalità di assegnare ad ogni tratto un ordine di priorità per l'apporto di nuovo sedimento sabbioso che dovrà avvenire presumibilmente entro l'avvio della successiva stagione balneare.

3.3 SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione si attua, prevalentemente, con una strategia di tipo riparativo secondo condizione a partire dall'inizio lavori, per tutta la durata del presente progetto e successivamente con interventi di somma urgenza o da inserire nella programmazione regionale.

L'entità e la tipologia di intervento saranno stabiliti sulla base degli esiti del programma di controlli descritto nel paragrafo precedente.

Sulle opere strutturali potranno essere previsti:

- rimozione e/o sostituzione dei pali incrinati, ammalorati e/o scalzati qualora fosse compromessa

la tenuta della sacconata retrostante con il conseguente rischio di ingressione marina. Considerando la durata media in acqua di mare del castagno (pari a 10-15 anni) e le aspettative rispetto all'evoluzione morfologica della costa, si può prevedere che l'opera venga sostituita integralmente sul medio-lungo termine;

- sostituzione con solo rimpiazzo e all'occorrenza dei geocontenitori ammalorati con la previsione un ulteriore strato in rialzo per sopperire all'assestamento fisiologico e/o allo scalzamento al piede sul breve-medio termine (5-10 anni), o nell'immediato in caso di atti di vandalismo.

Per il ripascimento la manutenzione programmata consiste nel ripristino della spiaggia erosa a seguito di mareggiate mediante un nuovo riporto di sabbia. Considerato lo stato attuale del litorale ferrarese ogni tratto critico dovrà essere integralmente ripristinato con cadenza da annuale a biennale secondo una scala di priorità stabilita durante i controlli. A tal fine si precisa che sarnno date precise diposizioni alla ditta e/o struttura comunale competente per la ridistribuzione della sabbia recuperata dalla vagliatura eseguita nel corso della stagione balneare al termine delle attività di pulizia dell'arenile.

4 MANUALE D'USO

Non essendo previste componenti tecnologiche (impianti luce, acque, componenti elettroniche né meccaniche) finalizzate ad un qualche utilizzo o funzionamento dell'opera, non risulta necessario redigere alcun manuale d'uso.

Sarà cura della Direzione Lavori, sentito il Responsabile per la sicurezza in fase di esecuzione, dare indicazioni per l'apposizione di eventuale segnaletica monitoria in prossimità delle strutture che posso rappresentare un potenziale pericolo per il transito pedonale presente lungo il paraggio costiero.

5 MANUALE DI MANUTENZIONE

Come indicato nei precedenti capitoli l'opera non prevede l'installazione di impianti tecnologici (elettrici, elettronici, meccanici) per i quali prevedere uno specifico manuale di manutenzione.

Gli interventi di manutenzione riguardano il ripristino della funzionalità e della continuità lineare dell'opera, ovvero:

- salpamento e infissione dei pali sdradicati, con sostituzione preventiva di quelli con evidenti segni di ammaloramento o incrinature;
- sostituzione dei geocontenitori strappati e/o spostati;

- riporto di sabbia fino alla quota ritenuta idonea per il tratto di spiaggia e/o ripristino degli argini invernali laddove erosi.

Considerando la stagionalità degli eventi di mareggiata, la non prevedibilità in sede di progetto della loro intensità e frequenza, è necessario prendere in considerazione la necessità di intervenire con cadenza annuale-biennale. La quantità dei materiali necessaria per la manutenzione resta difficile da stimare in quanto è strettamente dipendente dai danni che saranno registrati di volta in volta.

I pali in castagno ed i geocontenitori, fino al breve termine (5-10 anni), potranno essere sostituiti tutti o in parte; nel medio-lungo termine (10 -15 anni), invece, per via della minore durabilità del legno a contatto con l'acqua marina e dell'evoluzione morfologica del paraggio costiero, si potranno presentare le condizioni per la sostituzione e rimodulazione dell'intera opera.

Le modalità di manutenzione sono del tutto analoghe a quelle di realizzazione a meno di diverse condizioni di accessibilità al paraggio costiero che andranno valutate e concordate fra la ditta esecutrice e la Direzione Lavori.

Il costo medio di manutenzione dell'opera per i primi 5-10 anni post realizzazione (breve-medio termine) è stimato in:

- € 10.000,00/anno per le strutture in pali e geocontenitori;
- € 200.000/anno per il ripascimento e gli argini invernali.