Regione Emilia-Romagna

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

Deliberazione 11 giugno 2018 n. 859

Comune di Comacchio (FE) - COD. 7S1F004 - Interventi di manutenzione ordinaria delle opere di difesa della costa e ripascimento delle spiagge in erosione lungo il litorale ferrarese.

CUP: F51G18000250002

Importo: € 100.000,00

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI:

PIANO DI MANUTENZIONE

I COLLABORATORI	I PROGETTISTI	IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	TAV. N. ---
	Dott. Maurizio Farina	Dott. Claudio Miccoli	ALL. N. ---
	Dott. Alessandro Lanaro		SCALA: ------
	Ing. Stefano Bellesi		DATA: 05 novembre 2018
			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
3 Programma di manutenzione 3
3.1 Sottoprogramma delle prestazioni 4
3.2 Sottoprogramma dei controlli 4
3.3 Sottoprogramma degli interventi di manutenzione 4
4 Manuale d'uso 5
5 Manuale di manutenzione 5

1 PREMESSA

Il piano di manutenzione, ai sensi del comma 8 dell'art. 23 del D.Lgs. 18/04/2016 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:

a) 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;
b) 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;
c) 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:

a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
b) la rappresentazione grafica;
c) la descrizione;
d) le 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:

a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
b) la rappresentazione grafica;
c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
d) il livello minimo delle prestazioni;
e) le anomalie riscontrabili;
f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
g) 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
Progettista	Nome Indirizzo Tel.	Dott. Maurizio Farina, Dott. Alessandro Lanaro, Dott. Stefano Bellesi 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 90 giorni utili consecutivi.

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]

Le difese litorali dall'ingressione marina dell'abitato del Lido di Spina di progetto consistono nel completamento del pennello a sud del bagno Jamaica e nel ripristino di un pennello danneggiato dalle recenti mareggiate del 2017. La situazione attuale di forte arretramento della linea di riva mette ora a rischio di erosione l'argine di difesa a mare dell'abitato. Il pennello meridionale (n. 1) assume il ruolo fondamentale di smorzatore dell'onda di mareggiata da SE a protezione dell'argine di difesa a mare e dello stabilimento balneare e contribuisce inoltre al ripascimento della spiaggia per cattura dei sedimenti in deriva verso nord; il ripristino del pennello danneggiato (n. 4) è necessario per proteggere il litorale sottoflutto che è in forte erosione.

Le principali caratteristiche delle opere da realizzarsi possono riassumersi come segue:

- formazione di piste in sabbia proveniente da scavo a lato fino alla batimetrica –1 m. ad uso delle macchine operatrici di salpamento/infissione dei pali. Le piste avranno quota di + 1 m., larghezza in sommità di 6 m. ed estese fra la spiaggia emersa e i fondali fino alla –1 m di profondità; oltre tale profondità le macchine operatrici dovranno essere posizionate su pontone o zatterone;
- sul pennello n. 4 si prevede prima il recupero di eventuali pali divelti e posati sul fondo, ed il salpamento e reinfissione di quelli inclinati. Successivamente si provvederà alla fornitura ed infissione di nuovi pali in legno di castagno di lunghezza 6 m a quota +0,5 m l.m.m.;
- sul pennello n. 1 si provvederà alla fornitura e infissione di nuovi pali in legno di castagno a prolungamento del pennello in mare. In rapporto alla batimetria rilevata e al fine di garantire una profondità di infissione di almeno i 2/3, la lunghezza dei pali sarà di 8 m per circa 30 m e di 10 m per i restanti 20 m. verso mare. La quota sarà di +1,00 m l.m.m.;
- fornitura e posa in opera di Scogli di 2ª categoria per il ripristino in quota e larghezza della difesa in pietrame posta intorno al bagno Jamaica;
- fornitura e posa in opera sul pennello 1 di geogriglia semplice con resistenza a trazione minima in direzione longitudinale e trasversale di 50 kN/m, con la funzione di dissipatore d'onda;
- ripascimento dei tratti più critici del Lido di Spina Sud, in un tratto di lunghezza complessiva pari a 500 metri, con 2.372,104 mc di sabbia proveniente dal sito di prelievo nei pressi della foce del canale Logonovo.

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.

---

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

3.1 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Il sottoprogramma delle prestazioni consiste nel monitoraggio dell'efficacia dell'intervento. L'obiettivo dell'intervento è quello di favorire il rallentamento del trasporto del materiale sabbioso che viene progressivamente allontanato dall'area (tendenzialmente spostandolo verso Nord), trattenendo il materiale sopraflutto e favorendo la formazione di uno o più spit.

Attraverso una serie di rilievi topobatimetrici della spiaggia prossima all'area di intervento e dei fondali antistanti, sarà possibile valutare l'efficacia dell'opera, suggerendo eventuali modifiche. Tali rilievi saranno particolarmente significativi se eseguiti successivamente a mareggiate e piene fluviali che mobilitano ingenti quantità di sedimenti in deriva litoranea.

Il confronto tra rilievi successivi consentirà di valutare l'entità del materiale trattenuto e l'evoluzione morfologica della superficie in esame conseguente alla realizzazione dell'opera.

Nel caso in cui tali monitoraggi dovessero evidenziare un comportamento anomalo, scarsamente efficace o addirittura negativo dell'opera rispetto all'attesa evoluzione morfologica, 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.

3.2 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Il sottoprogramma dei controlli consiste nella verifica, almeno semestrale, delle condizioni dell'opera da condurre per almeno 10 anni successivamente al completamento dell'opera. Tale verifica sarà effettuata attraverso l'osservazione visiva, accedendo all'opera anche via mare con idonea imbarcazione.

Eventuali ammaloramenti delle opere di progetto possono verificarsi in particolare per effetto di forti mareggiate o di impatti con corpi alla deriva (tronchi od altro) o imbarcazioni.

Per i pali saranno controllati l'assetto verticale, eventuali incrinature o scalzamento degli stessi.

Della scogliera saranno verificate l'assetto geometrico complessivo e la degradazione dei massi.

In merito ai geocontenitori, oltre alla disposizione geometrica, è necessario controllare lo scalzamento al piede e le eventuali rotture.

La geogriglia andrà monitorata per verificarne la posa in aderenza ai pali, in particolare il permanere delle fascette di fissaggio.

3.3 SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione si attua, prevalentemente, con una strategia di tipo riparativo secondo condizione.

Per i pali consiste nella sostituzione di quelli eventualmente incrinati, ammalorati, rimossi o scalzati come individuati in base ai controlli semestrali effettuati (si veda il paragrafo 3.2) e nell'eventuale nuovo radicamento del pennello in caso di erosione della spiaggia emersa, qualora si evidenziassero soluzioni della continuità lineare dell'opera superiori a 50 cm-100 cm.

Considerando la durata media in acqua di mare dei pali di 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.

La manutenzione programmata di tutti i componenti dell'opera (massi della scogliera, geocontenitori, geogriglia) è costituita dal solo un rimpiazzo, all'occorrenza, delle eventuali fallanze o degli elementi ammalorati, possibile sul breve-medio termine (5-10 anni).

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.

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 dell'opera potranno interessare il ripristino della continuità lineare dell'opera attraverso la reinfissione di pali mancanti ovvero la sostituzione preventiva di quei pali che mostrassero evidenti segni di ammaloramento o incrinature. La manutenzione potrà interessare, potenzialmente, l'opera nella sua intera lunghezza, dal radicamento a terra fino alla punta in mare.

La necessità di materiali per il ripristino/manutenzione dell'opera nel breve termine (5-10 anni) si può indicativamente stimare in:

-n. 50 pali di castagno (L da 6 a 10 m, diametro da 24 a 28 cm);

-n. 15 geocontenitori in TNT color sabbia (1,70x2,70x0,40m);

-t. 50 di scogli di 2ª categoria;

-mq. 40 di geogriglia e relative fascette di fissaggio.

Considerando la durata media in acqua di mare dei pali di castagno (pari a 10-15 anni) e nelle peggiori aspettative rispetto all'evoluzione morfologica della costa, si può prevedere che l'opera venga sostituita integralmente sul medio-lungo termine.

Diversamente se l'opera rispondesse secondo le migliori previsioni progettuali, successivamente a tale periodo il pennello potrebbe essere parzialmente coperto di materiale sabbioso; in conseguenza di ciò, si può attendere una progressiva diminuzione/annullamento delle necessità di intervenire alla sua manutenzione.

Le modalità di manutenzione sono del tutto analoghe a quelle di realizzazione dell'opera; richiedo, per l'avvicinamento all'opera, l'impiego di un natante (pontone) in grado di trasportare, oltre a personale specializzato, i materiali necessari (pali di legno) e adeguati mezzi d'opera quali: escavatore con battipalo a vibroinfissione.

Per la manutenzione si procederà alla rimozione dei pali ammalorati o inclinati e all'infissione, in caso di fallanze, di nuovi pali del medesimo tipo di quelli utilizzati per la realizzazione dell'opera. L'infissione dei pali dovrà avvenire tramite vibroinfissione avendo cura di mantenere il massimo contatto tra i pali in modo da lasciare meno fessure possibile, ed evitando di procurare lo scalzamento dei pali già presenti.

In caso di necessità di ripristino della barriera orizzontale formata dalla geogriglia, potrebbe rendersi

necessaria anche la presenza di operai specializzati (subacquei) in grado di legare la geogriglia a profondità fino a 2 m.

La manutenzione dell'opera potrà avvenire esclusivamente tramite ditte specializzate, in disponibilità della dotazione minima di mezzi d'opera come sopra descritta.

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.