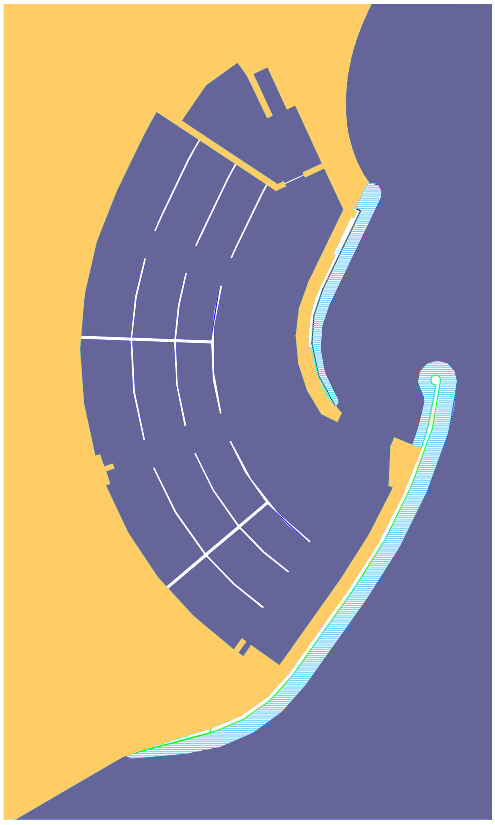
COMUNE DI VARAZZE

Porto Turistico di Varazze



Proposta di interventi di stabilizzazione della spiaggia antistante il padiglione:

potenziamento sperone del sottoflutto e regolarizzazione del litorale

Soggetto proponente

MARINA di VARAZZE S.r.l.

10051 Avigliana (TO) – Via M.L. King 9-11

Illustrazione della proposta

Febbraio 2011

Assistenza Tecnica :

projenia
ENGINEERING & CONSULTING SERVICES

Studio Associato Ingg. Giancarlo Bussetti & Francesco Cozzi
Consulenza e Ingegneria per il settore marittimo-portuale

1. PREMESSA

Le note seguenti riguardano la proposta di interventi integrativi finalizzati alla stabilizzazione della spiaggia artificiale realizzata in aderenza al sottoflutto del nuovo porto di Varazze.

Il documento riprende ed integra la proposta di intervento già presentata nel Gennaio 2009.

In particolare è sono illustrate le modalità del ripascimento finalizzato alla regolarizzazione del litorale antistante il padiglione, intervento da realizzare, ovviamente, dopo il potenziamento dello sperone terminale del sottoflutto.

Questo argomento è trattato tenendo conto delle indicazioni di impostazione avute al riguardo dalla Amministrazione Comunale.

Si rileva che la proposta illustrata nelle pagine seguenti utilizza il rilievo multibeam della zona di interesse dell'Aprile 2008. Pertanto le indicazione che seguono sono da considerarsi significative sia della filosofia dell'intervento che delle quantità e qualità dei materiali da utilizzarsi che saranno comunque verificate sulla base di un nuovo rilievo che sarà eseguito immediatamente prima degli interventi. Piccole variazioni delle quantità potranno quindi essere necessarie in corso d'opera. Sulla base di tale rilievo saranno anche definite le posizioni ottimali dei punti di alimentazione.

La proposta è graficamente illustrata negli elaborati grafici allegati.

2. ILLUSTRAZIONE DELLA PROPOSTA

Il progetto del nuovo porto turistico di Varazze comprende, in aderenza al.sottoflutto, un intervento di ampliamento dell'arenile, sostenuto e stabilizzato dall'estremità del sottoflutto e da una berma realizzata in prosecuzione dello stesso.

Sono stati versati circa 70.000 mc di materiale proveniente in parte dal dragaggio del bacino portuale ed, in parte, approvvigionato da cava.

Oltre gli interventi necessari al rimodellamento del litorale, sono stati da tempo completati i lavori di realizzazione del padiglione previsto in radice al sottoflutto.

In questo scenario, è doveroso tener conto delle esperienze maturate sul campo nel corso dei lavori e, in particolare, a seguito delle pesanti mareggiate che si sono avute dopo il completamento degli stessi.

Si è manifestato, infatti, un livello di protezione non soddisfacente della spiaggia antistante il padiglione e una importante dinamica litoranea con perdite significative del materiale versato.

In questo scenario, la DEAM di Pisa, ha esaminato diverse opzioni di possibili interventi mirati ad aumentare la stabilità e la fruibilità della spiaggia antistante il padiglione. Scenari esaminati e risultati ottenuti sono dettagliatamente illustrati nella allegata relazione, alla quale si rimanda per un esaustivo esame delle problematiche idraulico marittime in gioco.

In questa sede, per completezza, si rileva che sono stati simulati, mediante l'applicazione di modelli numerici, tre scenari di intervento che riguardano il tratto di litorale compreso tra il molo sottoflutto del Porto e il molo dei bagni Roma (a circa 250 m dal molo del torrente Teiro), con particolare interesse per il tratto a ridosso dello sperone di sottoflutto, antistante e immediatamente a nord del padiglione. Gli scenari considerati sono stati i seguenti:

- SCENARIO A: realizzazione di un pennello lungo circa 50 metri, radicato alla scogliera adiacente il padiglione;

- SCENARIO B: realizzazione di un pennello lungo circa 50 metri, radicato alla scogliera adiacente il padiglione e prolungamento di 20 metri dello sperone sommerso a quota -1.0;

- SCENARIO C: innalzamento dello sperone sommerso fino a quota +1.0, corrispondente a quella della parte emersa già realizzata e contemporaneo modesto avanzamento della struttura pari a 10 metri circa.

Nei tre scenari si è sempre tenuto conto degli interventi di ripascimento da cava realizzati nel corso dei lavori.

Il modello ha tenuto conto di tutti i principali aspetti oceanografici che si verificano nell'area, vale a dire: processi di rifrazione, diffrazione, shoaling, attrito e frangimento delle onde che propagano verso la costa, presenza del vento, variazioni del livello marino. Dal confronto dei risultati ottenuti nei tre casi, sia in termini di moto ondoso costiero sia di corrente costiera, si può concludere che la scelta degli interventi da attuare debba tenere conto dei seguenti punti:

- Il prolungamento dello sperone sommerso tende ad incrementare i valori di innalzamento del livello marino a costa e contribuisce a rafforzare le già intense correnti attualmente presenti, che tenderebbero ad evolversi in una cella di circolazione oraria che agirebbe sui fondali antistanti la spiaggia, con correnti intense vicine alla battigia, con conseguente maggiore asporto di materiale dalla spiaggia retrostante;

- la realizzazione di un pennello radicato alla scogliera sembrerebbe non apportare significativi benefici al tratto di spiaggia in esame. E' certo che, trattandosi di una struttura rigida trasversale, intercetterebbe almeno in parte i flussi longitudinali di corrente e di materiale sedimentario, andando probabilmente ad interferire con l'equilibrio sedimentario delle spiagge a nord;

- l'innalzamento dello sperone sommerso a quota +1.0 m ed il suo modesto avanzamento comporta un netto miglioramento della dinamica locale, con correnti longitudinali che fluiscono in maniera molto più regolare, rispetto alle altre due precedenti ipotesi simulate, e, soprattutto, sufficientemente lontane dalla battigia della spiaggia in esame.

L'innalzamento dello sperone garantirebbe, pertanto, il raggiungimento del duplice obiettivo di attenuare la dinamica costiera attualmente in corso e ottenere una maggiore superficie di spiaggia emersa sufficientemente protetta, senza interferire con l'equilibrio dinamico delle spiagge situate a nord dell'area di intervento.

Localizzazione e caratteristiche geometriche dell'intervento prescelto e proposto sono illustrate nella tavola allegata, Tav. 01 febbraio 2011, che fa riferimento alla situazione batimetrica come desunta dal rilievo della zona (Aprile 2008).

L'innalzamento/avanzamento della struttura esistente è realizzato in massi naturali appartenenti alla terza e quarta categoria.

La quota di +1 m sul l.m.m. corrisponde a quella del tratto emergente esistente: si avrebbe pertanto; una struttura affiorante a sezione costante (larghezza in sommità di 10 metri) con lunghezza complessiva di 90 ml circa.

La limitazione della quota fuori acqua e l' utilizzo di massi naturali, contiene significativamente l'impatto visivo della struttura, il cui orientamento, inoltre, risulta tale da consentirne una visione laterale soltanto dal litorale antistante il padiglione. Dalle altre zone a nord lo sperone risulta visibile soltanto di testa, con sostanziale mantenimento degli impatti visivi già in essere,

La larghezza in sommità permette la realizzazione della struttura in avanzamento, operando da terra. I massi, appartenenti alla III e IV Categoria, potranno essere posti in opera anche in modo "controllato" ottenendo superfici esterne omogenee rispetto al tratto emerso esistente e, pertanto, di buona fruibilità.

Successivamente alla realizzazione del potenziamento proposto, potranno essere effettuati versamenti integrativi di materiale approvvigionato da cava finalizzati alla eliminazione delle irregolarità dei fondali che innescano fenomeni di erosione localizzata e alla regolarizzazione della pendenza dei fondali locali.

Lo schema planimetrico dell'intervento proposto è illustrato nella tavola allegata, tav. 02 febbraio 2011.

Si prevede di realizzare un rimodellamento di base esteso sulle aree di maggiore profondità (-2,5 e -2,0) utilizzando materiale lapideo di media dimensione (peso

medio dell'ordine di 100 kg). Nelle zone di profondità minore, più prossime alla battigia, si utilizzerà sabbia, di caratteristiche granulometriche controllate (9/12 mm) come quella versata negli ultimi interventi realizzati.

La presenza di bassi fondali tra l'arenile antistante il padiglione ed il sottoflutto, permette di prevedere, in questa zona, un significativo avanzamento della battigia e la regolarizzazione della spiaggia sommersa anche con il versamento di quantità non particolarmente importanti.

Operativamente i ripascimenti potranno essere effettuati da diversi punti di alimentazione realizzando pennelli di versamento temporanei costituiti con il materiale approvvigionato e/o già presente.

I pennelli saranno posizionati in modo mirato e dimensionati in modo tale che un escavatore a braccio allungato (raggio di azione dell'ordine di 12 metri) possa operare su di essi e dalla loro testata spargere nei punti più al largo il materiale lapideo o sabbioso.

Ovviamente, terminati i versamenti più al largo, la macchina operatrice, arretrando, provvederà alla demolizione del pennello spargendo il materiale che lo costituisce nelle zone limitrofe e completando i versamenti previsti.

Nei zone più prossime alla battigia tra i pennelli e nella zona di estremità più prossima allo sperone i versamenti potranno essere eseguiti in avanzamento dalla battigia operando con pala meccanica o escavatore.

Lo schema planimetrico dell'intervento proposto, che evidenzia l'estensione delle zone interessate dai versamenti di regolarizzazione ed il posizionamento dei pennelli temporanei funzionali alla operatività della macchina operatrice, è evidenziato nella tavola allegata, tav. 02 febbraio 2011.

3. PREVENTIVAZIONE SOMMARIA

Di seguito si sintetizza il preventivo sommario di spesa dell'intervento proposto.

La struttura dello sperone, come già specificato, sarà realizzata con massi naturali appartenenti alla III e IV Categoria. I singoli massi, di peso compreso tra 6 e 9 tonnellate, garantiscono la stabilità della struttura anche in relazione alle massime onde incidenti.

I versamenti di regolarizzazione prevedono l' approvvigionamento di massi naturali dell'ordine di cento kg e D50 di circa 35 cm e di sabbia di granulometria controllata 9/12 mm, uguale a quella già approvvigionata dalla Cava Montipò-

Si é fatto riferimento alle quantità desunte della sezioni riportate nell' elaborato allegato che saranno comunque verificate sulla base di un nuovo rilievo che sarà eseguito immediatamente prima degli interventi.

Sarà comunque versato il quantitativo di sabbia necessario a raggiungere, a fine intervento, la linea di costa prevista dal progetto ed evidenziata con linea viola tratteggiata nella tavola 02 febbraio 2011.

I prezzi elementari utilizzati sono stati dedotti dal " Prezzario Regionale per le opere Edili" edito dalla Unione Regionale delle Camere di Commercio della Liguria e valido per l'anno 2009. Il quadro economico risultante é sintetizzato nelle seguenti tabelle.

Potenziamento Tratto Terminale Sperone

Quadro economico

Ricerca	Lavori	Quantità		Prezzo unit.		Importo (€)
13	Provvista e posa in opera via terra di massi naturali, pesati su autocarro: III categoria	1.970	ton	29,76	€/ton	58.612,32
14	Provvista e posa in opera via terra di massi naturali, pesati su autocarro: IV categoria	1.970	ton	35,66	€/ton	70.232,37
	Importo totale Lavori				**€**	**128.844,69**
	Somme a disposizione					
	Spese generali, progettaz., sicurezza, DL e collaudo	(% 10			€	12.884,47
	Imprevisti	(%) 5			€	6.442,23
	Totale somme a disposizione				**€**	**19.326,70**
	Totale lavori e somme a disposiz.				**€**	**148.171,39**

Rimodellamento litorale antistante padiglione

Quadro economico

Ricerca	Lavori	Quantità		Prezzo unit.		Importo (€)
11	Provvista e posa in opera via terra di massi naturali, pesati su autocarro: I categoria	2.169	ton	23,05	€/ton	50.004,09
20	Provvista e posa in opera di sabbia approvvigionata da cava (fonte analoga a materiali già versati: cava Montipò) di caratteristiche granulometriche conrollate (9/12) mm). Compreso di pala meccanica ed escavatore a braccio allungato	1.933	ton	22,50	€/ton	43.495,31
	Importo totaleLavori					93.499,41
	Somme a disposizione					
	Spese generali, progettaz., sicurezza, DL e collaudo	(% 10			€	9.349,94
	Imprevisti	(%) 5			€	4.674,97
	Totale somme a disposizione				€	14.024,91
	Totale lavori e somme a disposiz.				€	107.524,32

Per quanto attiene ai prevedibili tempi di realizzazione, saranno necessarie tre/quattro settimane di lavoro (al netto di eventuali sospensioni per avverse condizioni meteo) per il completamento del potenziamento dello sperone.

Un tempo tecnico dello stesso ordine di grandezza sarà necessario anche per il completamento dei versamenti.