COMUNE DI IMPERIA

PROGETTO

ECCEZIONALI EVENTI METEO OTTOBRE 2018 OCDPC 588 DEL 15/11/2018
INTERVENTO 1272 MOLO LUNGO DI PORTO MAURIZIO - STRALCIO D

VARIANTE: SISTEMAZIONE SBOCCO IN MARE RIO BAITE'

ELABORATO

RELAZIONE TECNICA

TAV. RT

SCALA -:--

DATA 06/05/2021

COMMITTENTE

COMUNE DI IMPERIA
Viale Matteottti 147
18100 - Imperia (IM)
RUP: Ing. Marco Marvaldi

PROGETTISTA

ING. STEFANO PUPPO
corso Mazzini 413/G - Sanremo (IM)
E-MAIL idropuppo55@gmail.com
PEC stefano.puppo@ingpec.eu

Dott. Ing. Stefano Puppo
Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Imperia
N° 336

Collaborazione
Ing. Luca Tarantino

0	prima emissione	06/05/2021	relazione tecnica.doc
REV.	DESCRIZIONE	DATA	NOME FILE

PREMESSA

Il Comune di Imperia ha affidato in appalto con contratto rep. n. 3946 del 28/09/2020 all'Impresa Spartacus Srl di Genova i lavori individuati come STRALCIO D - INTERVENTI DI RISAGOMATURA DEL PENNELLO ALLA RADICE DEL MOLO SALVO DI PORTO MAURIZIO E RIPASCIMENTO DELLA SPIAGGIA D'ORO.

Il progetto di cui trattasi pertanto prevedeva sia il rifiorimento ed ampliamento del pennello posto alla radice del Molo Salvo (o molo Lungo) di Porto Maurizio ad Imperia, sia il ripascimento strutturale della spiaggia cosiddetta Spiaggia d'Oro. Quest'ultimo intervento era finalizzato a completare l'intervento di rifiorimento e risagomatura del primo tratto della scogliera (opera oggetto di contratto separato), sia per conferirgli maggiore protezione sia anche per ripristinare lo stato dei luoghi che giocoforza sarebbero stati alterati, durante i lavori, la cui esecuzione, visti i bassi fondali, sarebbe stata eseguita da terra con movimentazione dei mezzi lungo l'arenile.

Tali lavori erano stati programmati a seguito della mareggiata del 2018 e progettati dalla società HS di Padova, unitamente ad altri interventi tra i quali il citato rifiorimento del primo tratto della scogliera.

La Direzione Lavori di tali interventi è stata affidata al sottoscritto con determina dirigenziale n. 71 del 27/01/2021.

Considerato che dopo la redazione del progetto originario sulla costa imperiese si sono abbattute nuove e importanti mareggiate (2019 e 2020), l'intervento di rifiorimento del primo tratto del molo Salvo ha assunto una valenza decisamente secondaria rispetto ad altre e più urgenti opere da effettuare, anche in considerazione del fatto che tale tratto del Molo Salvo non richiede, a parere del sottoscritto, un intervento immediato.

Oltretutto va tenuto conto che con le opere previste sul pennello sopracitato si migliorerà la difesa proprio di questo tratto dall'azione del mare agevolando anche un ripascimento naturale piuttosto che artificiale, quest'ultimo sicuramente efficace, ma dal risultato estetico-ambientale abbastanza incerto in un contesto particolarmente sensibile qual è la cosiddetta Spiaggia d'Oro.

Tutto ciò considerato e valutato, di concerto con l'Amministrazione Comunale, si è ritenuto più urgente ed importante intervenire su situazioni maggiormente critiche tra le quali è stata evidenziato lo sbocco a mare del rio Baitè, oggi praticamente ostruito da un rilevante accumulo di sedimento lapideo che si è venuto a determinare nel tempo, soprattutto con la costruzione della barriera soffolta prospiciente realizzata in concomitanza del porto turistico di Porto Maurizio.

La presente relazione tecnica pertanto illustra le attività progettuali che si vogliono intraprendere in corrispondenza dello sbocco a mare del rio Baitè.

OPERE IN PROGETTO

L'intervento proposto ha come fine quello di liberare lo sbocco a mare del rio dal materiale di spiaggia accumulatosi nel tempo per effetto di attività di ripascimento effettuate principalmente in concomitanza con la costruzione del nuovo porto turistico (2008-2012) e con la realizzazione di una barriera soffolta prospiciente l'intera area, dalla radice del molo San Lazzaro alla scogliera del Parco Urbano, per uno sviluppo complessivo di circa 550 ml.

In effetti si vuole ricondurre la situazione dello sbocco a quella che era un tempo, come si può rilevare dalla carta tecnica risalente al 1957 di fig. 1



Fig. 1 - Carta tecnica anno 1957

La sequenza fotografica storica mostra bene quale sia stata l'evoluzione dell'area a partire dal 2003 quando in concomitanza con i lavori di ampliamento dei piazzali a mare (che diventeranno poi le aree del cosiddetto Parco Urbano) lo sbocco del rio veniva parzialmente ostruito per effetto dei depositi di materiale sospinti dal mare.

Nell'ottobre del 2010, con i versamenti effettuati a ripascimento dell'intera cella litoranea, lo sbocco a mare veniva praticamente chiuso creando nella parte posteriore una sorta di laguna stagnante senza alcun ricircolo e quindi in evidente condizione di anossia.

Nel 2012 dopo la costruzione della barriera soffolta sono stati creati due corti pennelli nel tentativo di ripristinare e proteggere lo sbocco a mare, ma tale attività si è dimostrata nel tempo non sufficiente allo scopo prefisso per cui nel tempo i corti pennelli hanno contribuito solo a modificare secondo l'andamento del clima ondoso il profilo di spiaggia evidenziando un seppur minimo accumulo a levante degli stessi dovuto esclusivamente alla movimentazione locale del sedimento senza apporto dall'esterno.



2003



2004



2010



2012

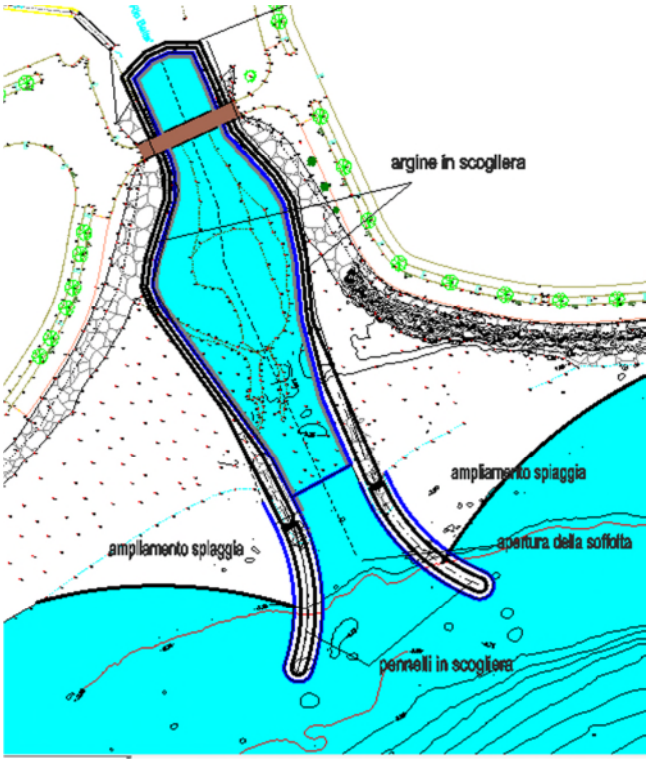


2014



2020

Ciò premesso con il presente progetto si intende:



- realizzare due pennelli ciascuno di lunghezza pari a 50 ml sul prosieguo di quelli esistenti, in modo da estenderli fino al limite esterno della soffolta;
- salpare i massi costituenti la soffolta nel tratto compreso tra i due pennelli in modo da consentire al mare di penetrare naturalmente all'interno dello sbocco e conseguentemente mantenerlo sgombro da eccessivi accumuli di materiale (i massi salpati verranno utilizzati nella realizzazione delle opere in scogliera previste);
- realizzare un argine in scogliera che delimiterà l'area di sbocco del rio Baitè, operando uno scavo del materiale di spiaggia (versato e depositatosi nel tempo); tale materiale verrà impiegato come ripascimento delle spiagge a levante e a ponente dei due pennelli sempre all'interno della medesima cella litoranea e quindi con le medesime caratteristiche granulometriche per una quantità di circa 9.800 mc, privilegiando l'area di ponente che nel tempo è stata oggetto di un minor deposito di materiale;
- chiudere il bacino che si viene a formare con una briglia trasversale sulla quale sfocerà il rio.

Si fa presente che tutte le attività previste si svolgeranno su area demaniale marittima, come evidenziato nella tavola di inquadramento.

I due pennelli delimitanti lo sbocco saranno realizzati in massi naturali, predisponendo un nucleo di pietrame di cava, uno strato filtro realizzato con massi di prima categoria ed una mantellata realizzata con massi di terza e seconda categoria con pendenza di 2/1.

L'altezza d'onda massima stimata è quella che frange al piede della soffolta e quindi su un fondale di 3,00 m, ovvero H=2,40 m

H	**γ_s**	**γ_a**	**Δ**	**cotβ**	**β**	**K_D**	**W**	**Ns**	**D_{50}**
[m]	[t/m^3]	[t/m^3]			[°]		[t]		[m]
2,4	2,6	1,03	1,52	2	26,6	2	2,5	1,59	1,0

La formula di Hudson per il calcolo del peso unitario P dei massi della mantellata, formula che è molto più adoperata di quella di Iribarren, è la seguente:

$$P = \frac{\gamma_m H^3}{K_d \left(\frac{\gamma_m}{\gamma_a} - 1\right)^3 \cot\alpha} \qquad (8.38)$$

con K_d = coefficiente di stabilità, funzione del tipo di masso e di altri fattori che si vedranno in seguito.

Le costanti della formula non sono più due ma una sola; inoltre, secondo la formula di Hudson il peso P del masso è meno sensibile all'inclinazione α della mantellata.

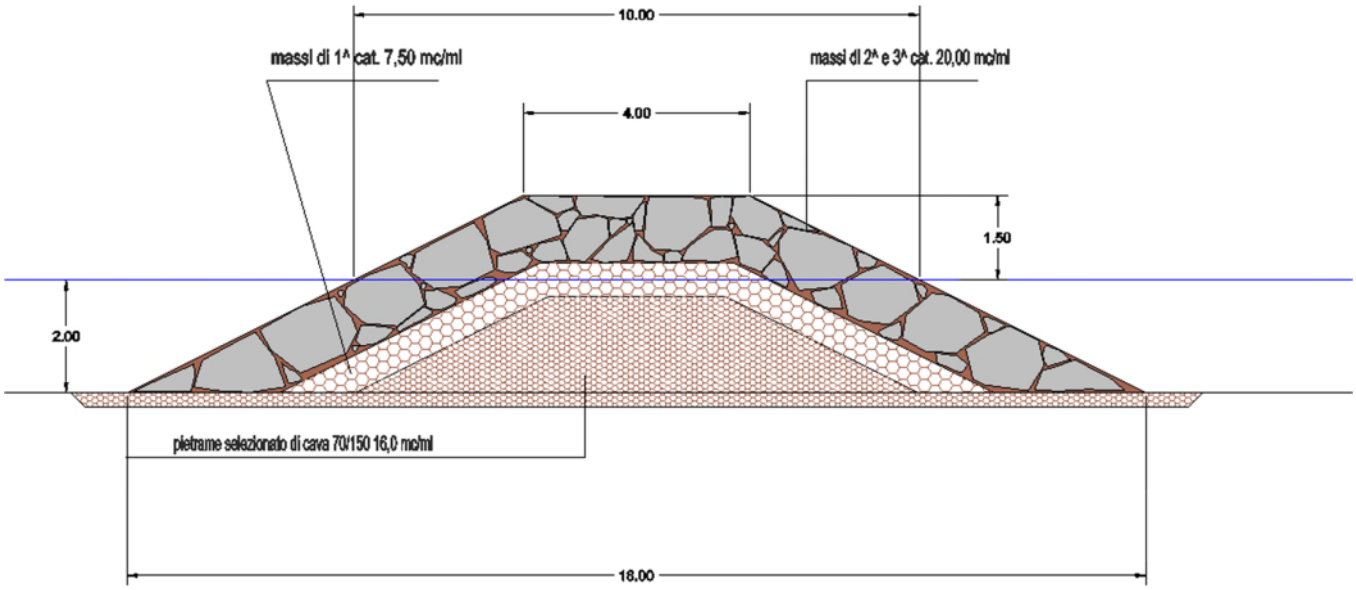
Il motivo per il quale la formula di Hudson è più usata di quella di Iribarren va ricercato soprattutto nel fatto che essa dispone di una maggiore casistica. Innanzi tutto, per ogni tipo di masso, si fa la distinzione tra onda frangente e non frangente: se l'onda che investe la mantellata è stabile, e frange per la presenza della mantellata stessa, si ha il caso di *onda non frangente*; se, invece, l'onda frange ai piedi del molo per il ridotto fondale (quindi indipendentemente dalla presenza del molo stesso) dà origine a una sollecitazione maggiore di quella precedente e questo è il caso di *onda frangente.*

I valori del coefficiente K_d consigliati dalle *Istruzioni Tecniche Italiane* sono riportati nella tabella 8.6.

Elemento	n (3)	Posa in opera	Sezione corrente K_D (2)		Testata K_D		Scarpa
			Onda frangente	Onda non frangente	Onda frangente	Onda non frangente	Cot α
Masso naturale							
arrotondato	2	alla rinfusa	*1,2*	2,4	*1,1*	1,9	da 1,5 a 3,0
arrotondato	>3	alla rinfusa (4)	*1,6* (4)	3,2	*1,4* (4)	*2,3*	
					1,9	3,2	1,5
a spigoli vivi	2	alla rinfusa	2,0	4,0	*1,6*	2,8	2,0
					1,3	2,3	3,0
a spigoli vivi	<3	alla rinfusa	*2,2*	*4,5*	*2,1*	*4,2*	(5)
a spigoli vivi	2	speciale (6)	5,8	7,0	*5,3*	6,4	(5)
Parallelepipedo (7)	2	speciale (1)	7,0-20,0	*8,5-24,0*	--	--	

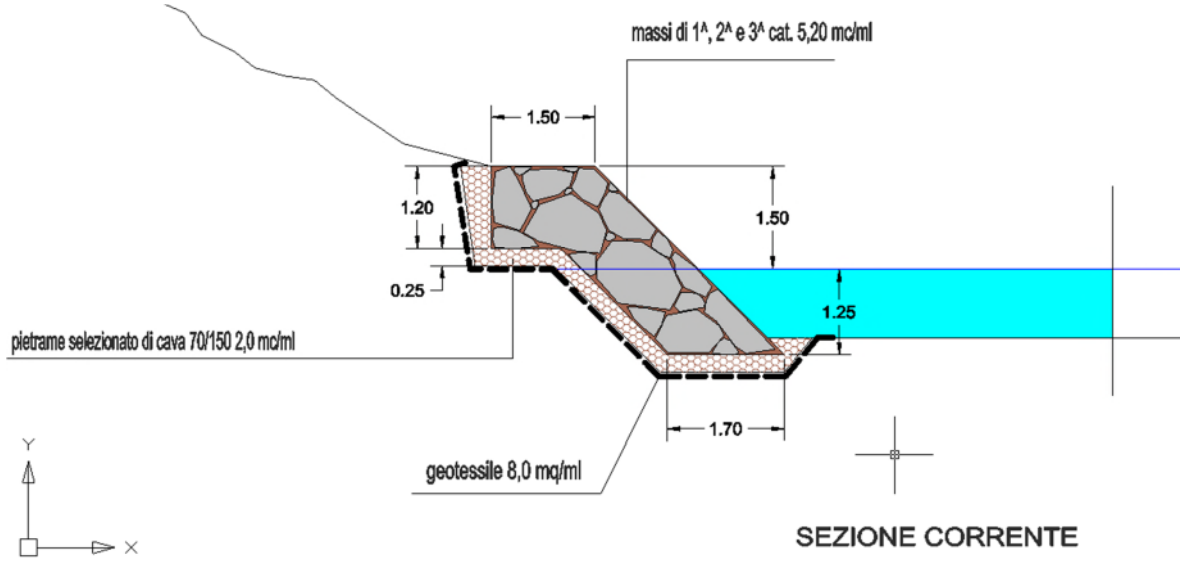
Tabella 8.6

Anche se il peso dei massi rientra nella seconda categoria (1 – 3 t) si ritiene di utilizzare una quantità pari a circa il 50 % dell'intero fabbisogno di massi di terza categoria (peso medio 5 t) per dare maggior stabilità alla struttura.



SEZIONE PENNELLI

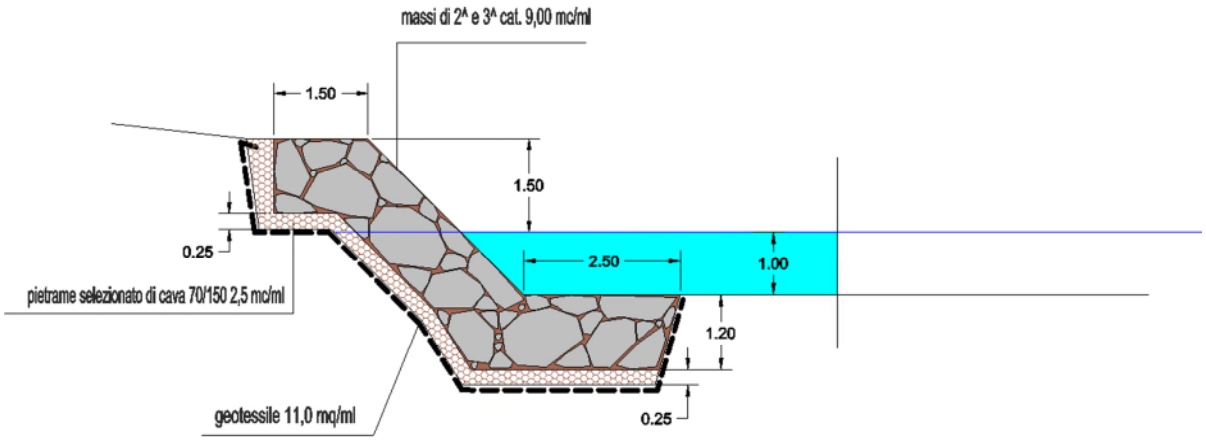
Gli argini laterali del bacino di sbocco saranno realizzati a scarpata e protetti da una scogliera in massi di prima, seconda e terza categoria con una inclinazione a 45° e saranno imbasati su un letto di pietrisco di cava selezionato disposto sopra un telo di geotessuto avente le medesime caratteristiche di quello utilizzato in mare



SEZIONE CORRENTE

La briglia trasversale che delimiterà il bacino di sbocco a monte sarà realizzata esclusivamente con massi di seconda e terza categoria anch'essi imbasati su un sottofondo di pietrame di cava selezionato disposto su telo di geotessuto.

La differenza dimensionale con gli argini consiste nella realizzazione di un piede anti erosione disposto frontalmente alla briglia stessa



SEZIONE BRIGLIA TRASVERSALE

Dal punto di vista operativo tutte le attività si svolgeranno con mezzi terrestri e non necessiteranno di aree di carico ubicate in altre aree portuali o avamportuali.

L'unica attività che si svolgerà con mezzo nautico (pontone) sarà quella di salpamento dei massi costituenti la soffolta.

Per la realizzazione degli interventi in progetto si prevede una durata di 60 giorni naturali e consecutivi.

QUADRO ECONOMICO

Il quadro economico dell'intervento è il seguente:

Importo lavori risagomatura pennello		€	657.758,76
sistemazione sbocco rio Baitè		€	574.730,00
Importo lordo variante suppletiva		€	1.232.488,76
ribasso offerto	19,77%	€	243.663,03
importo lavori di contratto		€	988.825,73
oneri di sicurezza non soggetti a ribasso d'asta		€	30.000,00
importo netto suppletivo		**€**	**1.018.825,73**
SOMME A DISPOSIZIONE			
Imprevisti e lavori in economia non ricompresi nell'appalto		€	4.163,71
Spese tecniche Progettazione definitiva ed esecutiva, DL, CSE e collaudo		€	146.000,00
Spese tecniche da sostenere in fase di esecuzione: rilievi, indagini integrative e segnaletica di sicurezza		€	11.500,00
Incentivi per le funzioni tecniche (art.113 D. Lgs.50/2016	1,60%	€	20.199,82
I.V.A. (22% di A e B, esclusi incentivi)	22,00%	€	259.707,68
		€	**441.571,21**
TOTALE COMPLESSIVO		**€**	**1.460.396,94**

Il Tecnico

Ing. Stefano Puppo

Dott. Ing. Stefano Puppo
Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Imperia
N° 336