n. 01

AUTORITA' PORTUALE DI GENOVA

Direzione Tecnica

PROGETTO PRELIMINARE N° 2931

PROTEZIONE PASSEGGIATA DI VOLTRI IN DESTRA IDRAULICA DEL TORRENTE LEIRA

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO:
Rev. 3	Novembre 2014	Aggiornamento post incontro Regione Liguria del 3/10/14	

Progettista interni: Geom. Ivano Dellepiane Geom. Augusto Narizzano	Progettisti esterni: Dott. Ing. Paolo Turbolente

Coordinatore di progetto:	VERIFICATO	VALIDATO	VISTO
Geom. Ivano Dellepiane	Il Direttore Tecnico: **Dott. Ing. Andrea Pieracci**	Il Responsabile Unico del Procedimento: **Dott. Ing. Marco Vaccari**	Il Il Direttore Tecnico: **Dott. Ing. Andrea Pieracci**

INDICE

1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO 2

2 SICUREZZA DEI LAVORI 5

3 TEMPO DI ESECUZIONE LAVORI 6

4 MODALITÀ DI AFFIDAMENTO E CRITERI DI AGGIUDICAZIONE 6

5 COPERTURA FINANZIARIA 6

1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

1.1 Obiettivi di progetto

La presente relazione tecnico-illustrativa riporta il dimensionamento preliminare di un pennello di difesa del margine orientale del litorale di Voltri. Oltre a tale intervento è previsto un intervento di ripascimento con pietrischetto di cava adeguatamente dimensionato, dal pennello stesso per una distanza verso ponente di circa 350m per un volume totale pari a 3.000 m^3.

L'ubicazione del'opera è riportata nelle tavole EG 01 ed EG 02.

Il pennello ha forma planimetrica falciforme con concavità rivolta verso il largo (in direzione Sud Est) e per uno sviluppo longitudinale pari a circa 60 m (v. tav. EG 03).

La sezione tipo è costituita da un'opera a gettata con coronamento posto a +1,50 m s.l.m.m. nel tratto a mare e a +2,50 m s.l.m.m. nel tratto di terra (v. tavv. EG 04 ed EG 05).

Il nucleo (ove i fondali lo consentono) e l'allettamento sono costituiti da massi naturali da 50 a 1.000 kg e la mantellata in massi naturali da 3 a 7 t con doppio strato di spessore complessivo pari a 2,50 m. A terra è previsto un solo strato di massi.

La pendenza dei paramenti esterni è pari a 2 su 3 mentre l'allettamento in mono strato da 50 a 1.000 kg (spessore 0,60 m) sporge di 1,50 m rispetto al piede dell'opera.

1.2 Onda di progetto

Per il dimensionamento preliminare dell'opera è stata valutata l'altezza d'onda progettuale che, dati i fondali ridotti e l'esposizione al moto ondoso ivi presente, risulta limitata dal frangimento sui bassi fondali.

Di seguito è allegato il tabulato di calcolo riportante il calcolo dell'altezza d'onda limitata dal frangimento, valutata mediante le espressioni dovute a Kamphuis.

Il fondale massimo di calcolo è pari a -3,5 m (comprensivo di un sovralzo del livello marino dovuto a sbalzi barici, marea astronomica e sovralzo di tempesta pari complessivamente a +0,5 m s.l.m.m.).

				Voltri foce
Calcolo dell'altezza d'onda frangente con Kamphuis (1991)				Leira
Risoluzione per tentativi di un'espressione implicita in funzione di L				
$L = gT^2/2\pi \tanh(2\pi d/L)$			sporgente concavo dx foce	
Lunghezza d'onda al largo	L_o (m) = $1,56T^2$ =	224,64		
Lunghezza d'onda (valore iniziale di calcolo)	L_{in} (m) =	69,16		
Periodo d'onda	Tp (s) =	12		
Profondità	d (m) =	3,5	sovralzo incluso	(-3-0,5)

	$gT^2/2\pi$ =		224,8353	
	tanh(2πd/L) =		0,307666	
Lunghezza d'onda (valore finale risultante)	L_{fin} (m) =	69,17	L =	69,2

L_{fin} deve essere (circa) uguale ad Lin; in tal caso si ottiene il valore ricercato di L

L_{pb} (m) = 69,2

Kamphuis 1: $\mathbf{H_{sb}}$=0,095$e^{4m}L_{pb}\tanh(2\pi d_b/L_{pb})$= **2,73 m**

Kamphuis 2: H_{sb}=0,56$e^{3,5m}d_b$= 2,55 m

ove:

m = pendenza effettiva della spiaggia = 0,075

L'altezza d'onda progettuale è risultata quindi pari a H_{sb} = 2,73 m.

1.3 Dimensionamento preliminare della mantellata

La mantellata in oggetto è stata dimensionata preliminarmente utilizzando le espressioni dovute ad Hudson e quelle dovute a Van der Meer.

La larghezza minima adottata richiede almeno tre massi in orizzontale in cresta della diga (nel presente caso quindi 3,75 m).

Utilizzando la formula di Hudson si ottiene (v. tabulato di calcolo):

M = $\rho_r H_s^3/\Delta^3 \cot g\alpha K_D$= **5,12 t**

per K_D = 1,9 Testata frangente

ρ_r =	2,6	t/m^3
ρ_w =	1,025	t/m^3
Δ =	1,54	
cotg α =	1,50	2 su 3
H_s =	2,73	m ponente

Utilizzando la più recente formula di Van der Meer si ottiene (v. tabulato di calcolo):

Van der Meer (v. A. Ferrante - Prog. di scogliere in massi naturali)

Criterio discriminatore per uso Plunging/Surging

$H_{sc} = aT_m^2$ = 2,56 m

ove:

T_m =	8,5	s
cotg α =	1,50	
P =	0,4	

Formula base per
Plunging (se $H_s > H_{sc}$)

$\mathbf{M_{50}(t)} = \rho_r H_s^{2,25} T_m^{1,5} / K_{pl}^{*} \cot g\alpha^{1,5} \Delta^3 =$

4,28	t	no tracimazione			
3,01	t	tracimazione			
		= valore da considerare di			
3,01	**t**	M_{50}			

ρ_r =	2,6	t/m^3
ρ_w =	1,025	t/m^3
Δ =	1,54	
cotg α =	1,50	
T_m =	8,5	s
H_s =	2,73	m
K_{pl} =	21,64	
K_{pl} *= $K_{pl}K_1K_2$ =	30,74	
P =	0,4	
S =	4	
K_1 =	1	durata mareggiate
K_2 =	1	se no tracimabilità
K_2 =	1,42	tracimabilità diga
R_c (elev. Diga) =	1,5	m s.l.m.m.

Di conseguenza il peso medio della mantellata è risultato pari a M50 = 3,01 t rendendo quindi più che adeguata l'adozione di una pezzatura pari a 3 – 7 t.

Lo spessore di un doppio strato di tali massi di pezzatura è pari a r = 2,49 m (arrotondato a 2,50 m).

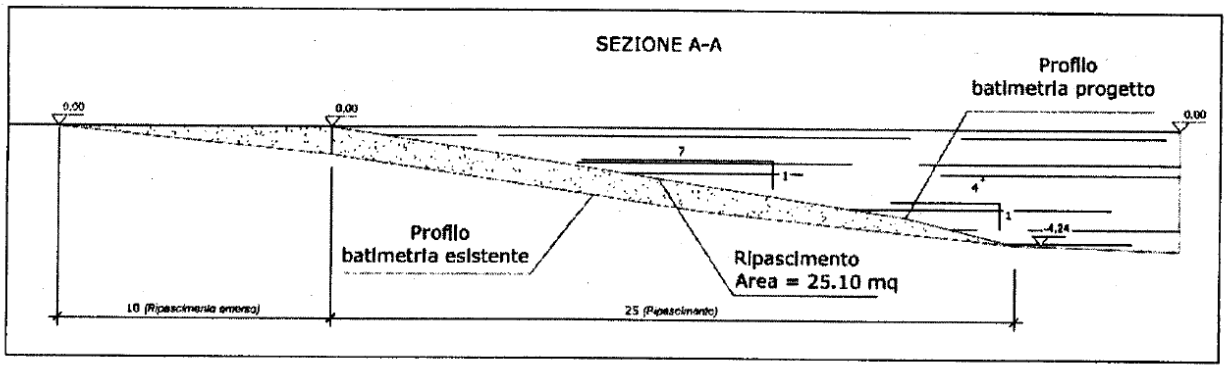
$r = nK_{\Delta}(P/\gamma_s)^{1/3}$

ove

n =	2	strati
K_{Δ} =	1,00	Coefficiente valido per m.n.
γ_s =	2,60	t/m^3
P =	5,00	t

1.4 Ripascimento tratto di spiaggia

La seconda fase dell'intervento prevede la realizzazione di un ripascimento del litorale esistente per un tratto complessivo L = 350 m con avanzamento della linea di riva di 10 m, raccordo al fondale esistente con pendenza molto dolce (7:1) per un volume totale pari a 3.000 m^3.



A differenza del dimensionamento delle strutture che viene effettuato per valori di eventi meteo marini estremi, il calcolo della granulometria corretta da utilizzare per il ripascimento e quindi un eventuale trasporto solido litoraneo, viene fatta sulla base dei dati di moto ondoso ordinario. Sulla base di studi fatti in precedenza per interventi limitrofi al paraggio in esame, si è ottenuto che il trasporto solido litoraneo ha un andamento prevalente da Ponente verso Levante e che l'altezza d'onda incidente con periodo di ritorno annuale è pari ad Hs = 0.10 m.

Il diametro del ripascimento è stato quindi dimensionato in base alla formula di Van der Meer sotto riportata: $d_{50} = \frac{Hs}{6.2 * \xi_m^{-0.5} * P^{0.18} * \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right)^{0.2}}$ dove:

ξm=è il numero di Irribarren identificativo del tipo di frangimento;

P = la porosità

S = il grado di danneggiamento;

N = il numero di onde della mareggiata

da cui si ottiene un d50 = 2 cm, che nella parte emersa del ripascimento verrà intasata con sabbia fine per migliorare la fruibilità della spiaggia, non discostandosi in ogni caso dalla caratteristiche della spiaggia esistente.

Per effettuare il ripascimento è previsto di utilizzare materiale di pietrischetto da cava.

2 SICUREZZA DEI LAVORI

Si è provveduto alla redazione del PSC secondo i disposti del recente D.Lgs. 81/2008, in previsione della presenza contemporanea in cantiere di più imprese in cantiere. Le procedure di sicurezza specifiche per le singole lavorazioni saranno contenute all'interno dei POS redatti dalle Imprese e consegnati alla Direzione Lavori prima dell'inizio dei lavori, in conformità a quanto richiamato dalle indicazioni di tipo generale riportate sul PSC.

3 TEMPO DI ESECUZIONE LAVORI

La durata complessiva dei lavori è prevista in 6 mesi. Il tempo utile per l'esecuzione delle lavorazioni tiene in considerazione del tempo necessario per l'esecuzione di tutte le opere provvisionali e propedeutiche all'esecuzione dei lavori (inclusi i tempi autorizzativi), del tempo d'inattività per eventuali avverse condizioni meteorologiche, del tempo necessario per eseguire i lavori oggetto dell'appalto.

4 MODALITÀ DI AFFIDAMENTO E CRITERI DI AGGIUDICAZIONE

L'affidamento dei lavori a base d'appalto avverrà mediante procedura ristretta secondo i disposti del D.Lgs. 163/2006 di cui all'art. 55 comma 2. L'aggiudicazione sarà effettuata con il criterio del prezzo più basso determinato mediante ribasso sull'importo dei lavori a corpo, inferiore a quello posto a base di gara, ai sensi dell'art. 82 comma 2b del DLgs 163/2006.

5 COPERTURA FINANZIARIA

E' previsto che l'intervento venga realizzato con fondi propri dell'Amministrazione nel 2015.

Genova,

Il Responsabile Unico del Procedimento
(Dott. Ing. Marco Vaccari)