Settore Valutazione impatto ambientale e sviluppo sostenibile
Dipartimento Territorio, Ambiente, infrastrutture e trasporti
Regione Liguria

Oggetto: ST08 – Procedimento di verifica di assoggettabilità alla VIA relativo al progetto definitivo denominato" Intervento di manutenzione straordinaria di protezione costiera e ricostruzione molo di alaggio dei Cantieri del Mediterraneo in località Capo Vede a Sanremo (IM) – Risposa a richiesta di integrazioni ex art. 19 c. 6D Lgs 152/2006 e smi

In esito alle richieste di integrazioni di cui alla comunicazione citata in oggetto si relaziona quanto segue:

punto 1) Richiesta di verifica puntuale del mantenimento delle condizioni di deflusso di piena del t. Armea

L'interazione tra i volumi d'acqua di piena provenienti dalla foce del t. Armea con le opere in progetto sono state compiutamente analizzate nell'elaborato C: Relazione tecnica – Modello morfodinamico tridimensionale. Nelle conclusioni del suddetto elaborato, in cui è stato implementato un modello matematico del litorale e della foce del t. Armea, sono risultati nulli o a favore di sicurezza idraulica gli effetti delle strutture di progetto con l'idrodinamica di piena del t. Armea (cfr. pag 26-27 dell'elaborato C): **nel confronto tra i due scenari stato attuale e stato di progetto infatti emerge una riduzione dell'altezza d'onda nello stato di progetto per le ondazioni da libeccio ed una sostanziale uguaglianza tra i due valori per le ondazioni da scirocco**.

In ogni caso per ulteriori motivazioni di carattere demaniale e paesaggistico, si propone nella presente sede integrativa uno spostamento significativo della scogliera e del muro paraonde lato t. Armea (spostamento di circa 11 m verso ponente) tale da rendere l'opera di progetto completamente "nascosta " al deflusso focivo del t. Armea e pertanto, a maggior ragione, non più influenzante il regime idrodinamico dello stesso torrente (v. anche elaborato "Cmod").

Per quanto sopra si ritengono superflue ulteriori analisi idrauliche alla foce del t. Armea in quanto non evidenzierebbero alcuna modifica tra lo stato attuale e quello di progetto.

Punto 2) Si chiede di valutare il run up considerando l'aumento della berma antistante al muro paraonde ed il contestuale significativo arretramento di quest'ultimo diminuendo considerevolmente l'area di smorzamento retrostante il muro .

Come evidenziato nella figura seguente, tratta dal paragrafo 5.4.6 del manuale Eurotop, la massima larghezza della berma non può mai eccedere 0.25 x Lm=0.25 x 66 m =16 m circa:

5.4.6 Composite slopes and berms

Definition of a berm

A berm is a part of a dike profile in which the slope varies between horizontal and 1:15 (see Section 1.4 for a detailed definition). Typical berms are given in Figure 5.39. A berm is defined by the width of the berm B and by the vertical difference d_B between the middle of the berm and the still water level (Figure 5.40). The width of the berm B may not be greater than $0.25 \cdot L_{m-1,0}$. If the berm is not horizontal, the horizontal berm width B has to be calculated according to Figure 5.40. It is the horizontal berm width that is used in further calculations. The lower and the upper slope are extended to draw a horizontal berm without changing the berm height d_B. The horizontal berm width is therefore shorter than the angled berm width. Here, d_b is zero if the berm lies on the still water line. The characteristic parameters of a berm, with L_{berm}, are defined in Figure 5.40.



Figure 5.39: Typical berms

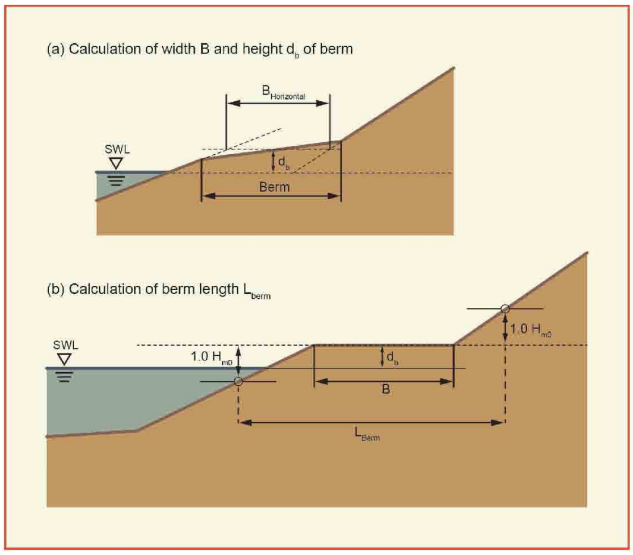


Figure 5.40: Definition of horizontal berm B and characteristic berm length L_{Berm}

Per tale valore di larghezza della berma si assegna un coefficiente γ_b pari a 0.6.

Nel caso in esame, applicando gli stessi modelli matematici della relazione consegnata ed il coefficiente sopramenzionato si otterrebbe:

- Run up Ru2%=5.8 m
- Portata di tracimazione Qmax =1 l/s/m

Tale scenario progettuale comporterebbe una riduzione del 30% della portata tracimante ed una riduzione del Run up.

Analizzato quanto sopra nella presente sede, nell'ottica di venire incontro alle esigenze paesaggistiche di cui alla richiesta di chiarimento in oggetto, si propone la seguente variante al progetto: una berma di larghezza pari a **11,5 m**, una zona di smorzamento di larghezza media pari a **10 m** ed un contestuale arretramento del muro paraonde di **circa 7 m** e dell'intera scogliera di circa **6 m** (v. tav 2.11). Tale soluzione viene analizzata negli elaborati Bmod) e Cmod) determinando valori idraulici compatibili con le opere di progetto.

Punto 3) Si chiede di valutare l'inserimento di una paratoia mobile di protezione del piazzale in corrispondenza dell'alaggio.

Si propone l'inserimento di una o più lastre di acciaio di notevole spessore e di altezza pari a circa 1,5 m lungo tutto il tratto a terra in corrispondenza dell'alaggio (v. tav 2.1mod). Tali lastre supportate da idonei puntoni ed eventualmente dai blocchi di cls, posizionate ad una distanza di circa 6,5 m dal vertice dell'alaggio saranno rimosse dal gestore durante tutte le fasi di varo delle imbarcazioni, restando saldamente appoggiate alla platea per tutto il tempo oltre a quello necessario per le suddette operazioni e soprattutto in caso di mareggiata..

Punto 4) Richiesta di riduzione del muro del molo di sopraflutto , nel tratto tra la punta e l'imbocco del molo di alaggio da 5,00 mslm a 3,5 mslm.

Le motivazioni tecniche alla base del dimensionamento del molo di sopraflutto dell'alaggio partono dalle seguenti considerazioni progettuali:

- Necessità di realizzare un'opera di difesa del bacino di alaggio e del piazzale retrostante che, data la conformazione del paraggio ed al fine di consentire l'attracco delle imbarcazioni, deve risultare aperto al mare;
- Dovendo necessariamente operare una "difesa aperta" la sua funzionalità risiede in due caratteristiche:

- Riduzione dell'energia dell'ondazione oltrepassante il molo; infatti il molo stesso (costituito da scogliera e muro paraonde) è sormontabile dall'onda con un overtopping dell'ordine di 1 l/sm ed una altezza di run up di 7,3 mslm che frangendo su di esso perde la maggior parte della sua energia cinetica (v. pag 25 dell'allegato B). L'onda residua all'interno del bacino di alaggio e sulla punta dello stesso (v. punti A e B di pag 21-22 dell'allegato B) è pari a circa 2,0 mslm, valore compatibile con le quote delle strutture a terra. Si vuole evidenziare lo **scelta progettuale di un molo parzialmente tracimabile** che ha consentito al sottoscritto di **ridurre l'altezza del muro paraonde a favore di una maggiore fruibilità paesaggistica del sito**: infatti un dimensionamento maggiormente cautelativo avrebbe previsto la realizzazione di un muro paraonde NON SORMONTABILE, caratterizzato cioè da una altezza maggiore.
- Diffrazione dell'onda con conseguente riduzione della stessa all'interno del bacino di alaggio; l'ondazione prevalente (da libeccio) nel suo movimento verso terra viene diffratta dal molo sopraflutto ed in tale passaggio subisce uno smorzamento della sua energia. Il suo valore residuo nelle aree all'interno del bacino di alaggio (punti A e B di pag 21 dell'allegato B) risulta pertanto notevolmente ridotto, con l'instaurarsi di un'onda di tipo stazionario caratterizzata da spinte tali da non arrecare danni alle banchine interne.

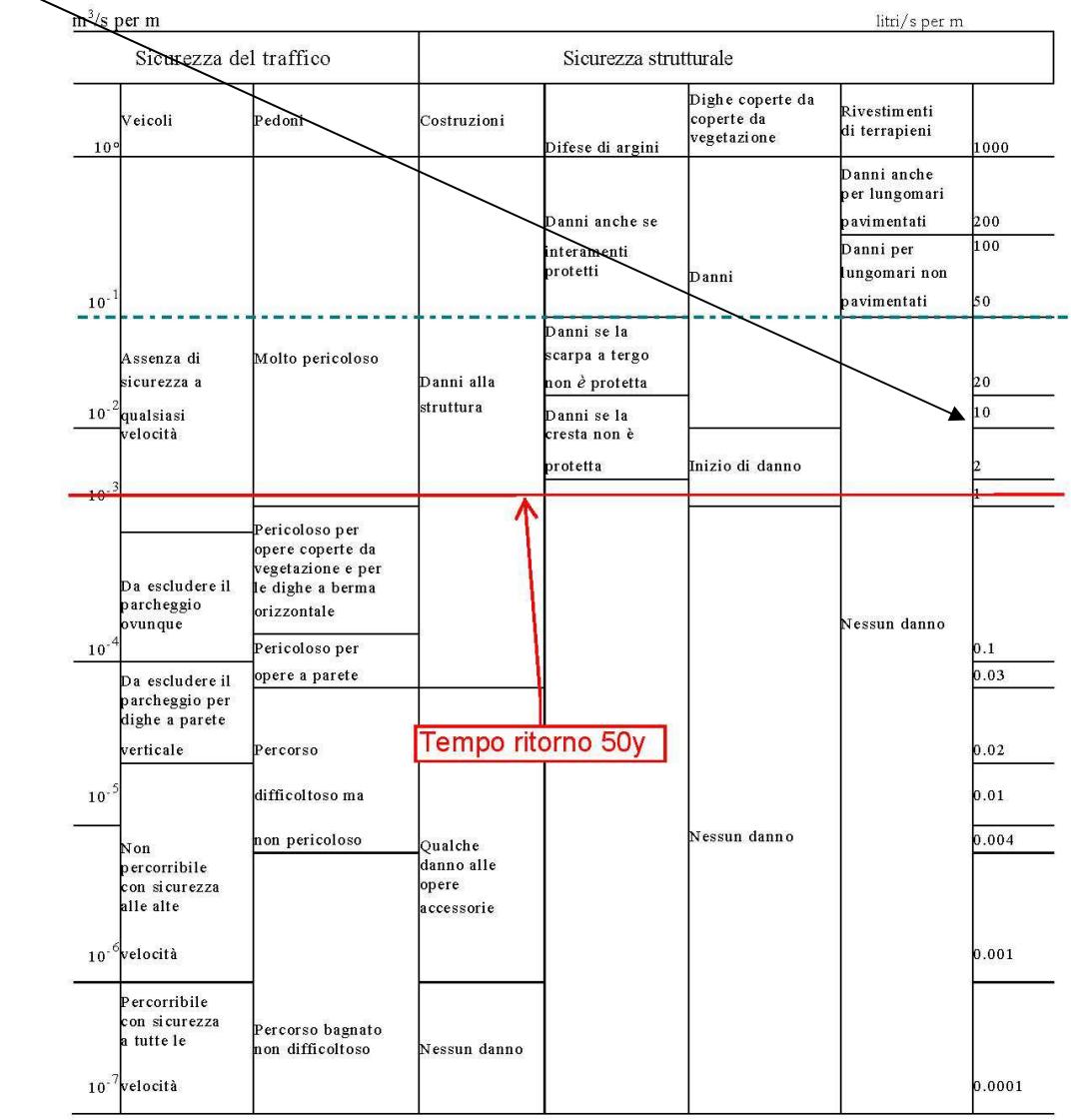
Realizzare un'opera di difesa caratterizzata da una altezza del muro paraonde inferiore di **-1,5 m** rispetto alla situazione di progetto (quota richiesta del coronamento pari a **3,5 mslm**) comporterebbe l'instaurarsi delle seguenti criticità:

- L'altezza d'onda significativa incidente sul muro paraonde del molo sopraflutti (sez E-E o F-F) è pari a 3.84 m e nella situazione richiesta **l'altezza del muro (3,5 m) sarebbe inferiore all'altezza d'onda significativa!** Anche senza considerare il sopralzo del run-up l'onda di progetto travalicherebbe il muro riversandosi sulla banchina retrostante rischiando di causare danni alle strutture retrostanti al muro finanche alla loro demolizione; senza più il contrasto delle opere retrostanti il muro comincerebbe a scivolare e/o a ribaltare fino al suo collasso;
- Con un'altezza del muro pari a 3,5 mslm,, la tracimazione (overtopping) del muro paraonde sarebbe pari a circa 1**0 l/s/m**, aggravando notevolmente la situazione precedentemente descritta. La figura seguente mostra i dettagli del calcolo :

		SEZ.E-E progetto	SEZ.E-E abbassamento muro di progetto
PARAMETRI IDRAULICI			
Traversia	[]	LIBECCIO	LIBECCIO
Periodo di ritorno	[y]	50	50
Altezza d'onda prof. infinita	[m]	6,9	6,9
Altezza d'onda prof. finita	[m]	3,84	3,84
Periodo d'onda di picco	[s]	11,20	11,20
Profondità	[m]	5	5
PARAMETRI STRUTTURALI			
Pendenza Mantellata cotg	[ ]	3	3
Altezza di cresta della struttura Rc	[m]	5	3,5
Altezza della berma sul livello medio mare Ac	[m]	3	3
Larghezza della berma	[m]	5	5
Altezza muro paraonde hwall (Rc-quota sommitale fondazione muro paraonde)	[m]	3,4	1,9
OVERTOPPING		SEZ.E-E	SEZ.E-E
Run Up 2%	[m]	7,3	7,3
Total overtopping + overwash rate [quadratic sum]	[l/s/m]	0,6	10

Si evidenzia che per tracimazioni dell'ordine di 10 l/s m i danni alle strutture diventano estremi (v. tabella seguente) e le raccomandazioni del Manuale Eurotop sconsigliano la realizzazione di opere di difesa caratterizzate da un overtopping superiore a 5 l/s m (v. immagini seguenti)

FIGURA N°1: livelli di rischio riferiti alla portata media di tracimazione



Anche ipotizzando una tenuta del muro durante la mareggiata, l'onda passante si riverserebbe all'interno del bacino di alaggio con una notevole energia, determinando condizioni di moto ondoso di gran lunga peggiori rispetto a quelle previste in progetto. L'onda all'interno del bacino non potrebbe più essere considerata di tipo stazionario e la sua energia si riverserebbe sulle banchine aumentando il rischio di danneggiamento. Inoltre l'acqua si riverserebbe sull'area di manovra del travel-lift e conseguentemente arriverebbe anche al piazzale causandone l'allagamento; infatti le strutture poste ad ultima protezione dello stesso (blocchi di cls) potrebbero non essere più sufficienti a contenere il flusso di ondazione venendo divelte e consentendo il passaggio dell'acqua. A titolo esemplificativo,

implementando tale configurazione nel modello matematico di progetto si ottengono i seguenti valori:

- l'altezza d'onda significativa a valle del muro paraonde sarebbe pari a circa 6 m (per effetto del Run up);
- l'altezza d'onda significativa in corrispondenza della banchina di alaggio sarebbe pari a circa **3.5 m**. Con tale valore d'onda risulterà necessario realizzare delle opere di contenimento a terra di notevole impatto e robustezza.

- Se poi , durante la mareggiata si dovesse verificare il crollo del muro paraonde allora non vi sarebbe più alcun tipo di protezione per le opere a terra e la mareggiata si riverserebbe pressoché totalmente sul piazzale causando danni a qualsiasi bene presente (imbarcazioni).

Alla luce di quanto sopra si evidenzia, in via preliminare, che le strutture progettuali prescritte in variante, nelle more di una loro fattibilità tecnica da verificare con estrema attenzione, potrebbero subire modifiche sostanziali:

- alla struttura del muro paraonde (rinforzo e/o consolidamento);

- al corpo diga in scogliera (ridimensionamento);

- alle opere a terra di protezione del piazzale (ridimensionamento e/o aggiunta di ulteriori opere).

Tali modifiche, partendo da presupposti progettuali fuori norma (eccessiva tracimazione del muro paraonde), potrebbero anche essere non autorizzabili o non accettabili dai competenti uffici (Ufficio Cemento armato ed Ecosistema costiero).

A fronte delle suddette considerazioni e a seguito di contatti verbali con i competenti Uffici regionali autorizzativi si propone la seguente soluzione alternativa (v. anche tavv. 2.1mod e 2.11):

- Realizzazione di un muro paraonde del molo di sopraflutto con una testata posta a quota **4,20 mslm** , arretrata di circa 16,8 m rispetto alla posizione originaria e suo sviluppo verso terra gradualmente fino alla quota originaria di 5,00 mslm;
- Rinforzo della scogliera di testata con formazione di un piano di berma di 10,0 m di larghezza.

Tale configurazione proposta in variante comporta valori di protezione delle strutture dell'alaggio inferiori a quanto previsto in progetto (v. anche elaborato Bmod e Cmod) : infatti si ottengono dei

valori di onda tracimante e di altezza d'onda del bacino di alaggio superiori, ma compatibili con le strutture a terra a condizione che:

- Vengano ridimensionate le opere di protezione del piazzale in corrispondenza del vertice dell'alaggio con **una paratoia amovibile** di altezza pari a 1,5 m , **da mantenere saldamente in posizione in caso di mareggiata** (v. punto 2 e tavole grafiche 2.1mod – 2.11);
- Venga attuata dal concessionario una **costante, periodica e significativa manutenzione delle opere** con particolare riferimento alla scogliera di testata, alle strutture dell'alaggio ed al muro paraonde del molo sopraflutti in base alle indicazioni del Piano di Manutenzione che verrà redatto nella fase definitiva-esecutiva del progetto.

Sulla scorta delle suddette indicazioni progettuali e recependo anche le ulteriori indicazioni emerse dai confronti verbali della Conferenza dei Servizi si presenta la proposta di variante indicata nei seguenti elaborati:

Amod) Relazione illustrativa, in sostituzione dell'elaborato A)

Bmod) Relazione tecnica : Dimensionamento idraulico in sostituzione dell'elaborato B)

Cmod) Relazione tecnica : Modello morfodinamico tridimensionale in sostituzione dell'elaborato C)

Fmod) Relazione preliminare ambientale

Gmod) Relazione paesaggistica

Tavole grafiche:

- tav 1mod : Stato attuale – Planimetria e sezioni in sostituzione dell'elaborato tav 1)
- tav 2.1mod: stato di progetto – Planimetria in sostituzione dell'elaborato tav 2.1)
- tav 2.11: sovrapposizione progetto presentato con variante
- tav 2.2mod: stato di progetto – Sezioni in sostituzione dell'elaborato tav 2.2)
- tav 3.1mod: Stato di confronto – Planimetria in sostituzione dell'elaborato tav 3.1)
- tav 3.2mod Stato di confronto – Sezioni in sostituzione dell'elaborato tav 3.2)
- tav 4.1mod: Documentazione fotografica e rendering progettuale in sostituzione dell'elaborato tav 4.1)
- tav 4.2mod : Prospetti in sostituzione dell'elaborato tav 4.2)

Gli altri elaborati (L, E,I e tav 0) già presentati nel progetto originario rimangono inalterati.

Sanremo li 16 aprile 2020

Firmato