



REGIONE TOSCANA  
Giunta Regionale

**Direzione**  
**Difesa del Suolo e Protezione Civile**  
**Genio Civile**  
**Valdarno Inferiore e Costa**  
**Sede di Pisa**

**OPERE DI SOMMA URGENZA**  
**LAVORI DI RIPRISTINO DELL'EFFICIENZA E DELLA**  
**FUNZIONALITA' DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA**  
**IN LOC. MARINA DI PISA, COMUNE DI PISA**

**PERIZIA DI SOMMA URGENZA**

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO E D.L.

Ing. Andrea Carli

TITOLO DELL'ELABORATO

Relazione Tecnico-Illustrativa

Doc.

**1**

CODICE PROGETTO

DATA

Gennaio 2018

## INDICE

*L'EVENTO METEO MARINO DEL 16-17 GENNAIO 2018*

*DESCRIZIONE DELLE OPERE OGGETTO D'INTERVENTO*

*PREVISIONI URGENTI D'INTERVENTO*

*ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE*

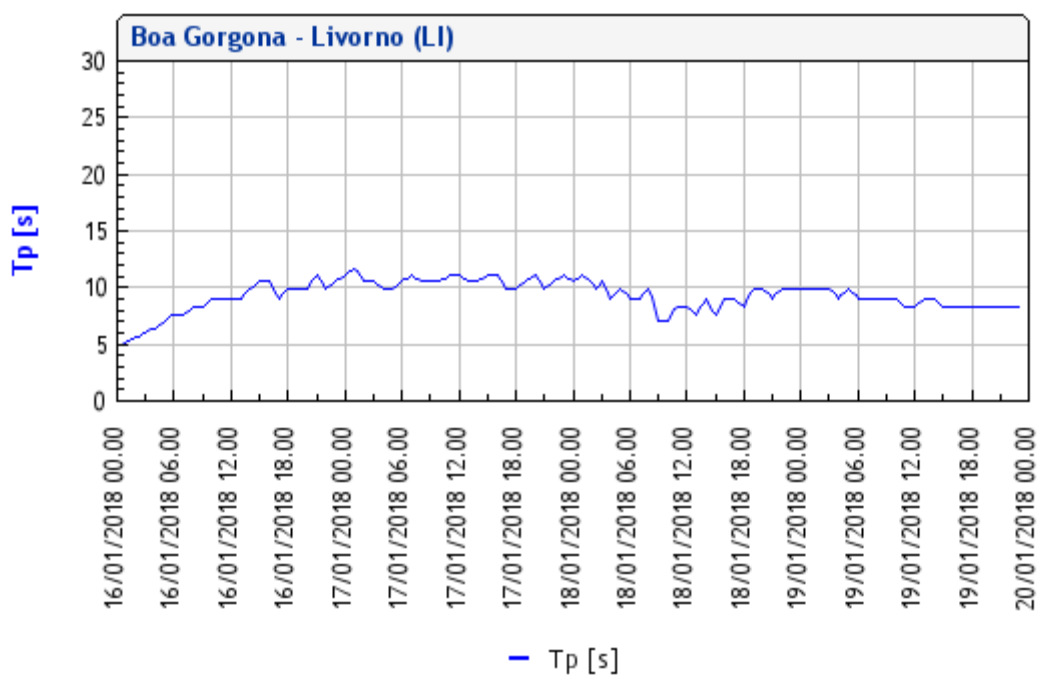
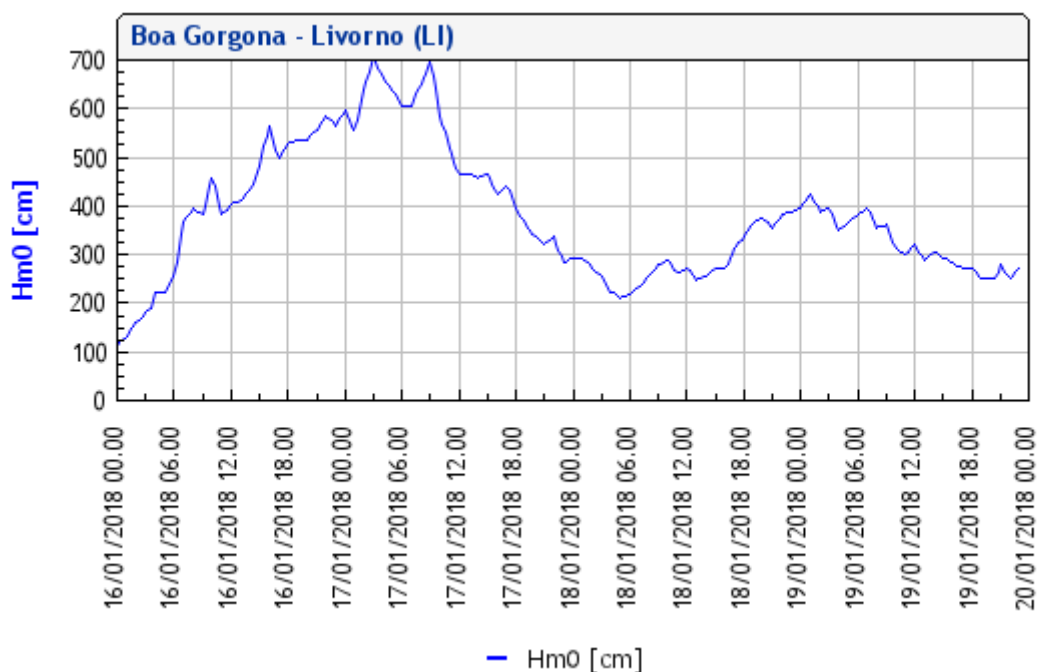
*INDICAZIONI PER L'ESECUZIONE IN SICUREZZA DEGLI INTERVENTI*

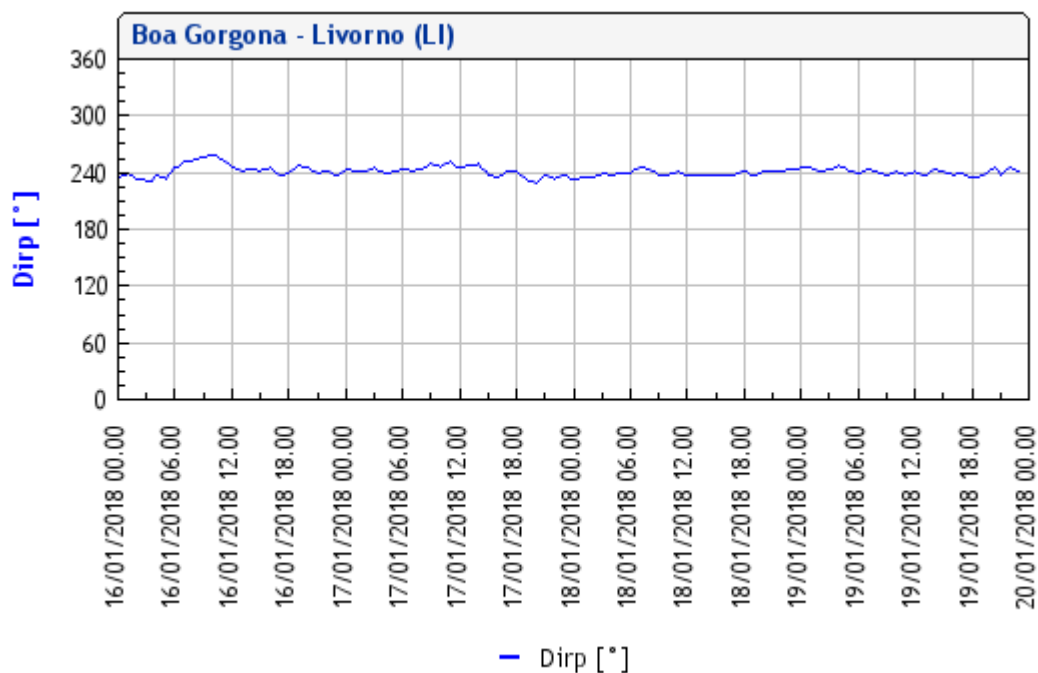
*QUADRO TECNICO ECONOMICO*

*ELENCO ELABORATI*

## L'EVENTO METEO MARINO DEL 16-17 GENNAIO 2018

Nei giorni 16-17 e 18 gennaio 2018 a seguito del perdurare di venti intensi con direzione 240° (SW) ossia di libeccio si è abbattuta sul litorale pisano una violenta mareggiata, come evidenziato nei grafici sotto riportati e relativi alla boa onda metrica della Gorgona, con due eventi successivi di intensità decrescente. L'evento principale si è concretizzato dalle ore 12 del 16/01 alle ore 18 del 17/01, sono infatti state registrate al largo onde di altezza superiore ai 5m e , dalle ore 23 del 16/01 alle ore 12 del 17/01, si sono abbattute sul litorale serie continue di onde di altezza superiore ai 6m con picchi di 7m.





Tali onde rilevate al largo corrispondono al frangimento ad onde di altezza significativa (ossia media) di circa 4,50m. Il relativo tempo di ritorno è approssimativamente stimabile in 20 anni.

A seguito di tale evento si è verificato un notevole ed esteso spostamento del materiale inerte interno alle celle di difesa n. 4, 5, 6 e 7 antistanti l’abitato di Marina di Pisa (cosiddette “spiagge di ghiaia”). Detto materiale ha assunto una conformazione trasversale con sommità della berma a quota superiore alla scogliera radente e una disposizione planimetrica critica, ossia particolarmente vicina alla scogliera stessa e quindi alla viabilità litoranea, ciò prevalentemente nelle porzioni settentrionali di ciascuna cella difensiva.

L’attuale conformazione volumetrica del materiale, utilizzato al fine di dissipare l’energia del moto ondoso, è tale da non garantire il contenimento dello stesso entro le difese radenti al verificarsi di eventi meteo-marini anche di minor rilevanza rispetto a quello sopra descritto. Si rileva pertanto la possibilità del ripetersi, così come accaduto in corso d’evento limitatamente ad una contenuta porzione di litorale (circa 30-40 ml all’estremità nord della cella 4 – piazza delle Baleari), della proiezione di inerti verso la strada litoranea.

Potendo tale situazione rappresentare un pericolo per la pubblica incolumità, come da verbale redatto in data 18/01/2018, si è ritenuto di procedere ad un intervento di ripristino in somma urgenza.

Si riportano di seguito alcune fotografie che descrivono la situazione dei luoghi immediatamente dopo l’evento:



Vista porzione nord cella 4 (P.zza Baleari)



Vista verso sud della cella n. 4



Dissesto del pennello di separazione celle 4 e 5



Vista verso nord della cella n. 5



Vista verso sud della cella n. 6



Vista verso sud della cella n. 7

## *DESCRIZIONE DELLE OPERE OGGETTO D'INTERVENTO*

Gli interventi di difesa costiera attuati si proponevano di contrastare i gravi effetti prodotti dagli eventi meteo-marini nel tratto compreso tra l'abitato di Marina di Pisa e Tirrenia, che sempre più frequentemente provocavano rilevanti ripercussioni sulla costa e sui fabbricati posti in adiacenza alla riva. Tali opere hanno costituito i due principali lotti dell'intervento indicato come "Intervento 5 – Intervento di protezione del centro abitato di Marina di Pisa" nell'ambito della programmazione delle opere di recupero e riequilibrio del litorale previste dalla suddetta D.C.R. 47/2003.

Nel tratto compreso tra le celle difensive individuate come n. 4, 5, 6 e n. 7, sistema che interessa nel suo complesso il litorale antistante il centro abitato tra piazza della Baleari e piazza Sardegna, sono quindi state realizzate delle cosiddette spiagge "in ghiaia", che si estendono trasversalmente dalla scogliera radente limitrofa alla viabilità litoranea verso le difese foranee. Al fine di contenere i nuovi volumi di ripascimento sono stati così realizzati alcuni pennelli trasversali di delimitazione delle celle e collegamento tra la scogliera radente e quelle foranee; opere che isolano il funzionamento di dette celle di difesa rispetto alle opere limitrofe e limitando contestualmente gli spostamenti longitudinali di materiale tra le vasche attigue. Le scogliere foranee, prima emerse, sono state abbassate alla quota di -1 m sul livello del mare (quota prevista valutando anche i possibili assestamenti a breve termine). Tali scogliere sono state anche collegate tra loro, prolungandole in modo da chiudere i "varchi" preesistenti, e risagomate modificandone il paramento lato mare (realizzato con pendenza 1:5) e ampliandone la testa sommersa fino a raggiungere la larghezza di 20m complessivi.

Si deve tuttavia rilevare che, a seguito di problemi operativi e contrattuali verificatisi in corso di realizzazione dell'ultimo lotto di opere, il rimodellamento a soffolta della scogliera n. 4 è risultato essere solo parziale rispetto alle geometrie di progetto ed è attualmente in fase di programmazione un intervento di completamento della stessa. Le attuali minori dimensioni di tale barriera provocano una maggiore sollecitazione della retrostante spiaggia che conseguentemente necessita di una più incisiva azione manutentiva.



## *PREVISIONI URGENTI D'INTERVENTO*

Relativamente agli interventi di somma urgenza che si rendono necessari, questi si configurano essenzialmente nello spianamento delle berme di tempesta formatesi a seguito della mobilitazione del materiale inerte delle celle a difesa del centro abitato di marina (n. 4, 5, 6 e 7, tra piazza delle Baleari e piazza Sardegna) indotta dagli eventi particolarmente intensi.

Si ritiene pertanto urgente, oltre allo stendi mento trasversale del materiale alle quote di progetto, procedere al riequilibrio longitudinale della linea di riva mediante spostamento del materiale accumulato nelle aree meridionali delle celle verso la loro porzione settentrionale. La mancata attuazione di queste misure potrebbe portare alla proiezione di materiale inerte sulla viabilità litoranea (principalmente in corrispondenza di piazza delle Baleari) a fronte del ripetersi di significativi eventi meteo marini; eventi che possono verificarsi con alta probabilità nella stagione in corso.



*Corografia di localizzazione degli interventi*

Contestualmente al ripristino dell' "arenile", qualora fattibile in sicurezza operando dalla testa delle scogliere esistenti, si procederà al ripristino dal paramento di testa dei due pennelli intermedi di separazione delle celle (individuati in giallo nella planimetria), che presentano alcuni localizzati disserti degli elementi lapidei che li costituiscono.

## *ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE*

Nelle zone dove dovranno essere eseguiti i lavori occorrerà attuare tutti i possibili accorgimenti e precauzioni in modo da arrecare il minor fastidio possibile all'ambiente esterno.

L'esecuzione dell'intervento è prevista nel pieno rispetto delle prescrizioni e raccomandazioni avanzate in sede di realizzazione delle opere oggetto di manutenzione (Regione Toscana – Area Extradipartimentale Sviluppo Sostenibile - rapporto istruttorio del maggio 2000 e nota 108/4489 del 31.07.2002).

In linea di massima, le misure che dovranno essere attuate a causa della presenza del cantiere, dovranno riguardare:

### *a) Utilizzo delle macchine operatrici*

Le aree del cantiere dove si svolgeranno le lavorazioni, in considerazione della presenza aree limitrofe di persone non addette ai lavori, dovranno essere delimitate con reti plastiche di altezza opportuna.

Tutte le macchine utilizzate per i lavori, quali ad esempio quelle per movimenti terra (escavatori, pale meccaniche, ecc.), dovranno essere del tipo silenziato e di moderna concezione, con marmitte perfettamente efficienti.

Al fine di limitare il rischio di rilascio di carburanti, lubrificanti ed altri idrocarburi in mare dovrà essere posta particolare attenzione all'esecuzione dei relativi rifornimenti ai mezzi meccanici e prevedere un controllo giornaliero dei circuiti oleodinamici.

### *b) Prescrizioni generali*

Per l'attuazione dell'intervento si prevede un periodo di lavoro di circa dieci giorni. L'orario di lavoro giornaliero sarà dalle 8.00 del mattino alle 18.00 della sera.

Per quanto riguarda le emissioni sonore in fase di costruzione dovranno essere rispettati i limiti stabiliti dal D.M. 14.11.1997, eventualmente facendo ricorso all'autorizzazione in deroga per le attività temporanee, di cui alla Deliberazione del Consiglio Regionale 77/2000, allegato I, parte III.

## INDICAZIONI PER L'ESECUZIONE IN SICUREZZA DEGLI INTERVENTI

### Descrizione delle lavorazioni

#### a) *Spostamento di materiale inerte*

- Le operazioni di spostamento non potranno aver inizio prima della realizzazione della delimitazione/recinzione dell'area interessata dalle operazioni medesime;
- I mezzi utilizzati per il trasporto percorreranno le piste delimitate allo scopo all'interno dell'area di cantiere, dalla zona di prelievo fino alla zona di confluimento. In relazione alla modestà entità dei comuni da trasferire si ipotizza l'utilizzo di un solo mezzo di trasporto, pertanto non sono previste particolari misure per regolamentare lo scambio dei mezzi;
- Lo stoccaggio provvisorio di tale materiale è previsto in cumuli nelle aree adiacenti a quelle di successivo rimodellamento.

#### b) *Spianamento del materiale inerte*

- Lo spianamento del materiale sarà realizzato con mezzi che opereranno dalla sommità della berma spostando la ghiaia da terra verso mare.

#### *Mezzi di cui si prevede l'utilizzo*

- escavatore cingolato con attrezzatura frontale idraulica
- pala meccanica gommata/cingolata
- camion o *dumper*

(di tali mezzi si prevede un utilizzo singolo o contemporaneo)

### Individuazione, analisi e valutazione dei rischi

- a) Ribaltamento dei mezzi d'opera
  - b) Franamento del materiale accumulato con rischio di seppellimento
  - c) Investimento da parte dei mezzi di cantiere
  - d) Collisione tra mezzi d'opera
- a) 1. qualora nelle operazioni di stoccaggio del materiale debbano essere predisposte rampe, idonee al raggiungimento delle quote di scarico del materiale sciolto, la loro larghezza minima dovrà essere pari alla larghezza del mezzo maggiorata di almeno 4m, in ragione del possibile franamento dei cigli della scarpata. In corso d'opera l'operatore dovrà comunque mantenere una distanza minima dal bordo della scarpata di 1,50m. La pendenza delle rampe sarà concordata prima dell'inizio delle lavorazioni in relazione alle tipologie di mezzi

utilizzati per l'approvvigionamento;

2. nell'operazione di modellazione provvisoria dei profili e stendimento finale i mezzi d'opera dovranno procedere alla movimentazione del materiale inerte mantenendosi su vie di transito delle stesse dimensioni sopra stabilite;
  3. nell'operazione di spianamento della berma si dovrà procedere dall'alto verso il basso e da terra verso mare, ponendo particolare attenzione a mantenere una distanza minima di 2 m dall'asse anteriore del mezzo d'opera al ciglio della scarpata.
- b)
1. durante le operazioni di stoccaggio e spianamento deve essere interdetto l'accesso al piede delle scarpate sia a mezzi che a persone;
  2. il materiale dovrà essere accumulato così da formare mucchi stabili con scarpa mai superiore a 30°.
- c)
1. il percorso dei mezzi deve essere segnalato e separato dal percorso pedonale;
  2. prima di effettuare le operazioni verificare che non vi siano persone nel raggio di azione della macchina.
- d)
1. in caso di utilizzo di più mezzi per la movimentazione del materiale l'operatività di un mezzo non dovrà sovrapporsi al raggio d'azione degli altri;
  2. nelle manovre di avvicinamento dovranno essere azionati gli avvisatori acustici.

La ditta incaricata di eseguire la lavorazione dovrà garantire il rispetto delle procedure sopra descritte.

*QUADRO TECNICO ECONOMICO*

IMPORTO LAVORI		
per lavori di somma urgenza:		<b>22.500,00</b>
Somme a disposizione per:		
a) IVA (22%)	€ 4.950,00	
c) imprevisti e spese varie	€ 1.250,00	
<b><i>Totale</i></b>	<b>€ 6.200,00</b>	<b>6.200,00</b>
<b>IMPORTO COMPLESSIVO €</b>		<b>28.700,00</b>

## *ELENCO ELABORATI*

La presente perizia è composta dai seguenti elaborati:

- 1) Relazione tecnico-descrittiva
- 2) Computo metrico-estimativo delle opere
- 3) Elaborati grafici: planimetria e sezioni
- 4) Capitolato Speciale d'Appalto ed Elenco Prezzi