



Lavori di salpamento della Diga Ronciglio, dragaggio dei fondali antistanti e messa in esercizio delle banchine a ponente dello Sporgente Ronciglio

PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Sergio La Barbera

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Progettista - Ing. Antonino Viviano

Collaboratore - Geom. Piero Vivona

Supporto alla progettazione Opere civili - Ing. Rodolfo Piscopia

Coordinatore sicurezza in fase di progettazione - Ing. Paolo Tusa

GRUPPO DI LAVORO STUDI AMBIENTALI

Dr.ssa Marino Maria Antonietta, biologa, Direttore Tecnico vamirgeoind srl

Dr. Bellomo Gualtiero, geologo, esperto in Via e Vinca

Ing. Mauro Di Prete, Tecnico Competente in Acustica

Ing. Valerio Veraldi

Ing. Giacomo Pettinelli

Arch. Fabio Marcello Massari

GESTIONE DEI SEDIMENTI

Università Kore di Enna - Prof. Ing. Gaetano di Bella

TITOLO ELABORATO:

Piano di manutenzione dell'opera

ELABORATO N° :

PMO

		ELABORATO		CONTROLLATO		APPROVATO		
SIGLA								
REVISIONE	N.	DATA	DESCRIZIONE	RED.	VER.	APP.		
		0	Dicembre 2021	Prima stesura				

NOME FILE :

PE-2021-PMO

DATA: Dicembre 2021

SCALA :



Sommario

A- RELAZIONE INTRODUTTIVA	2
A.1- Premesse e descrizione sommaria	2
A.2- Finalità	3
A.3- Lavori di risagomatura della Diga frangiflutti Ronciglio vecchio faro	3
A.4- Lavori di dragaggio dei fondali circostanti il frangiflutti Ronciglio vecchio faro.....	4
B- SCHEDE IDENTIFICATIVE DELL'OPERA MARITTIMA	5
B.1- Opera Marittima	5
B.2- Proprietà dell'area di intervento.....	5
B.3- Localizzazione	5
B.4- Dati tecnici generali	6
B.5- Progetto	7
B.6- Soggetti Responsabili.....	7
C- MANUALE DI USO DELL'OPERA	8
D- MANUALE DI MANUTENZIONE DELLA SCOGLIERA	10
D.1- CONTROLLI	10
D.2- INTERVENTI DI MANUTENZIONE.....	10
D.3- CLASSIFICAZIONE DEI DANNEGGIAMENTI	11
D.4- CLASSIFICAZIONE DEI DANNI ALLE MANTELLATE.....	11
D.5- ANOMALIE RISCONTRABILI	12
D.6- SOGGETTI INCARICATI DEL CONTROLLO	12
D.7- SOTTOPROGRAMMI DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE	12
D.7.i- Coronamento del corpo diga e della testata.....	12
D.7.ii- Mantellate	13
E- MANUALE DI MANUTENZIONE DEI FONDALI DRAGATI	14
E.1- CONTROLLI	14
E.2- INTERVENTI DI MANUTENZIONE.....	14
E.3- CLASSIFICAZIONE DEI DANNI DEI VERSANTI DEL FONDALE	14
E.4- ANOMALIE RISCONTRABILI	15
E.5- SOGGETTI INCARICATI DEL CONTROLLO	15
E.6- SOTTOPROGRAMMI DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE	15



A- RELAZIONE INTRODUTTIVA

A.1- Premesse e descrizione sommaria

Il presente piano di manutenzione, a corredo del progetto esecutivo della riprofilatura del molo Ronciglio e dei dragaggi dei fondali circostanti, è redatto in conformità all'art. 38 del D.P.R. n.207/2010 e s.m.i..

Ai sensi di quanto dispone l'art. 38 suddetto il presente documento costituisce Piano di Manutenzione dell'opera e delle sue parti e contempla i seguenti documenti operativi:

- Attività di monitoraggio e verifica periodica dello stato dell'opere;
- Attività di manutenzione delle opere.

Con riferimento alla citata normativa, si evidenzia che, poiché le opere in oggetto non contemplano impianti tecnologici, i documenti operativi previsti dalla legge sono stati adattati alla tipologia e funzionalità delle opere in questione. Riguardo il monitoraggio e la manutenzione del segnalamento luminoso galleggiante da installarsi si rimanda ai documenti specialistici del produttore.

Il presente documento è finalizzato a definire, per quanto possibile in fase di progettazione esecutiva, le azioni necessarie per il monitoraggio e la manutenzione dell'opera e dei singoli elementi che la compongono al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, l'efficienza ed il valore economico.

Si sottolinea che, al termine della realizzazione dell'intervento, sarà cura della Direzione Lavori controllare e verificare la validità del presente documento, tenendo conto degli aggiornamenti che si renderanno necessari durante l'esecuzione dell'opera.

Sarà cura della Direzione Lavori, di concerto con il Collaudatore richiedere all'Appaltatore tutta la documentazione necessaria (grafici, relazioni descrittive e d'uso) per consentire un corretto uso e manutenzione delle parti che contraddistinguono l'opera.

Il documento così costituito sarà poi oggetto di ulteriori aggiornamenti ed adeguamenti nel corso dell'esercizio dell'opera e delle sue componenti.



A.2- Finalità

La finalità che si pone quindi il presente Piano di Manutenzione è quello di individuare gli elementi tecnici manutenibili delle opere e pianificarne il programma di controllo e di interventi, atti a garantirne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Le opere oggetto di progettazione possono essere suddivise in due differenti classi tipologiche con specificità non sovrapponibili: le opere a gettata in massi naturali ed i dragaggi per predisporre i fondali necessari ai fini della sicurezza per l'ingresso e la manovrabilità delle navi crociere nel porto di Trapani.

A.3- Lavori di risagomatura della Diga frangiflutti Ronciglio vecchio faro

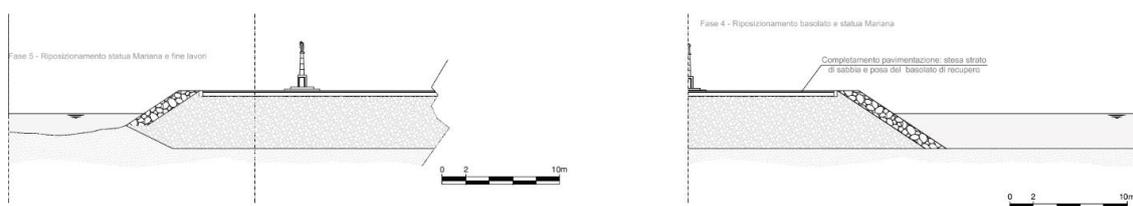
Le parti principali che costituiscono le sezioni della diga del Ronciglio all'ingresso del porto interno oggetto del presente piano, possono essere così suddivise:

1. Coronamento;
2. Versanti;
3. Testata.

La scogliera è ubicata all'interno del porto di Trapani, a ridosso della nuova darsena Ronciglio, per una lunghezza complessiva di 40m circa.

La rappresentazione grafica delle sezioni di progetto sono meglio identificate nelle tavole del progetto esecutivo e solo a titolo esemplificativo sono di seguito richiamate nelle sezioni tipo riportate nella seguente figura. Le scogliere di nuova realizzazione sono state dimensionate con:

- pendenza delle scarpate verso mare e sulle testate pari a 2:3
- strato di fondazione a perdere in scapolame;
- nucleo eseguito con materiale salpato di I categoria o in scapolame;
- strato di filtro con materiale più grande proveniente dai salpamenti;
- mantellate in doppio strato in massi di II categoria provenienti dai salpamenti.



Sezione tipo testata diga del Ronciglio dopo i lavori di salpamento e risagomatura.



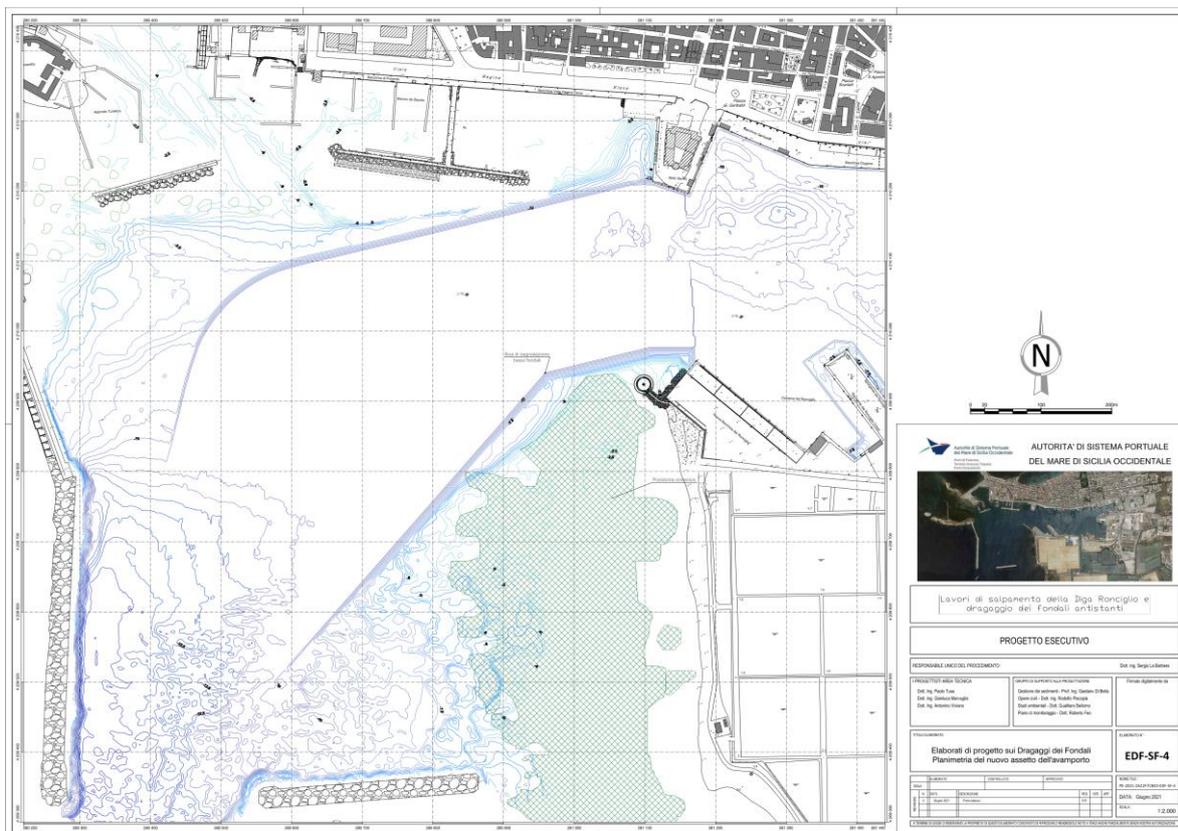
A.4- Lavori di dragaggio dei fondali circostanti il frangiflutti Ronciglio vecchio faro

Le parti d'opera d'interesse per il presente piano sono le scarpate di collegamento tra le aree a profondità costante assegnata, sia alla $-11m$ s.l.m.m., sia alla $-10m$ s.l.m.m., ed i limitrofi fondali naturali.

La scarpata è ubicata all'interno del porto di Trapani, a levante dell'avamposto racchiuso dalla diga antemurale e dalla nuova diga di sottoflutto del Ronciglio, per una superficie complessiva di circa 3 ettari ($28851.3m^2$).

La rappresentazione grafica della planimetria di progetto è meglio identificata nelle tavole del progetto esecutivo e solo a titolo esemplificativo è di seguito richiamata nella seguente figura. Le scarpate di nuova realizzazione sono state dimensionate con:

- pendenza pari a 1:3



Andamento dei fondali portuali dopo i lavori di dragaggio nell'avamposto e nella darsena Ronciglio.



B- SCHEDA IDENTIFICATIVA DELL'OPERA MARITTIMA

B.1- Opera Marittima

Progetto esecutivo: febbraio 2021

Oggetto: LAVORI DI SALPAMENTO DELLA DIGA RONCIGLIO E DRAGAGGIO DEI FONDALI ANTI-STANTI - CUP: I92B19000000001

B.2- Proprietà dell'area di intervento

Proprietario dell'area di intervento: Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sicilia Occidentale

B.3- Localizzazione

Comune di Trapani (TP). Coordinate UTM33N: 281'000E, 4'210'000N





B.4- Dati tecnici generali

Opera Marittima di protezione dal moto ondoso

Lunghezza del tronco diga: complessivamente l'opera copre un tratto di circa 22m

Larghezza del tronco diga: 2,00 per la parte pavimentata

Larghezza dell'impronta del corpo diga sul fondale: variabile

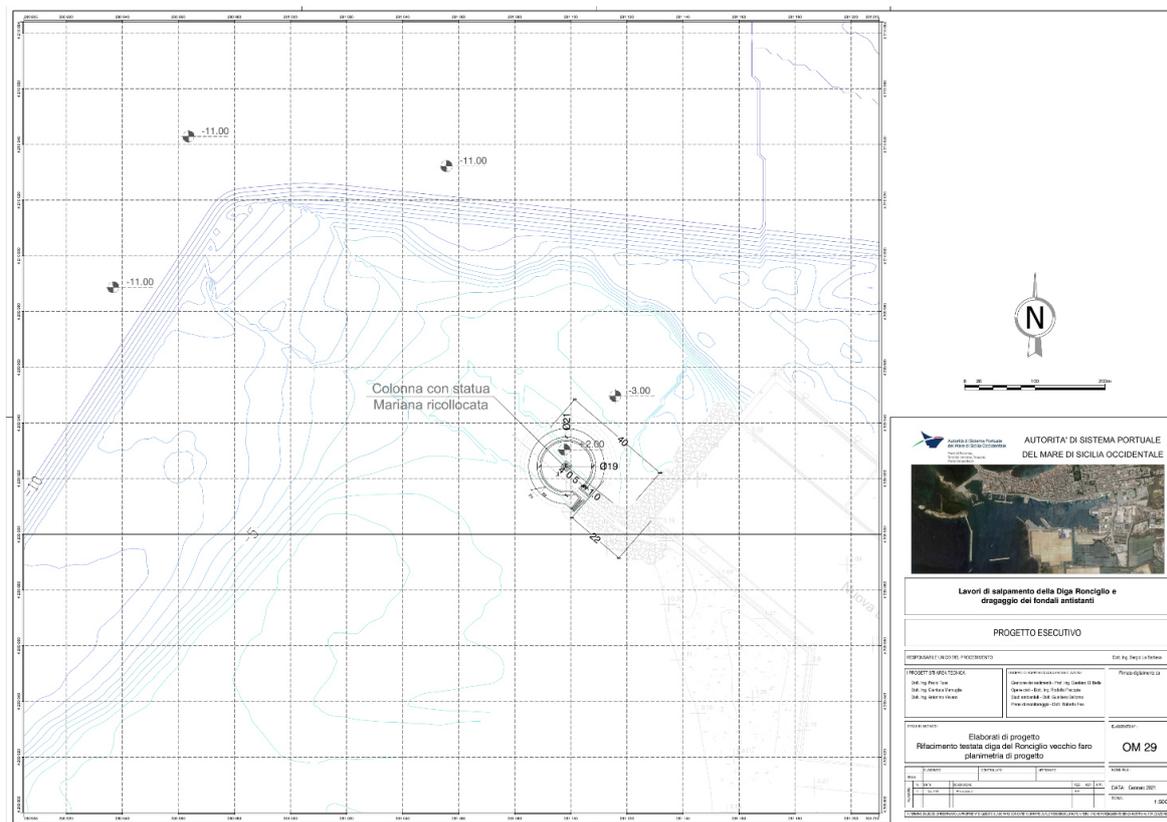
Quota del coronamento: +2,00 s.l.m.m.

Larghezza del coronamento di testata: 19m

Larghezza della testata in corrispondenza del l.m.m.: 27m

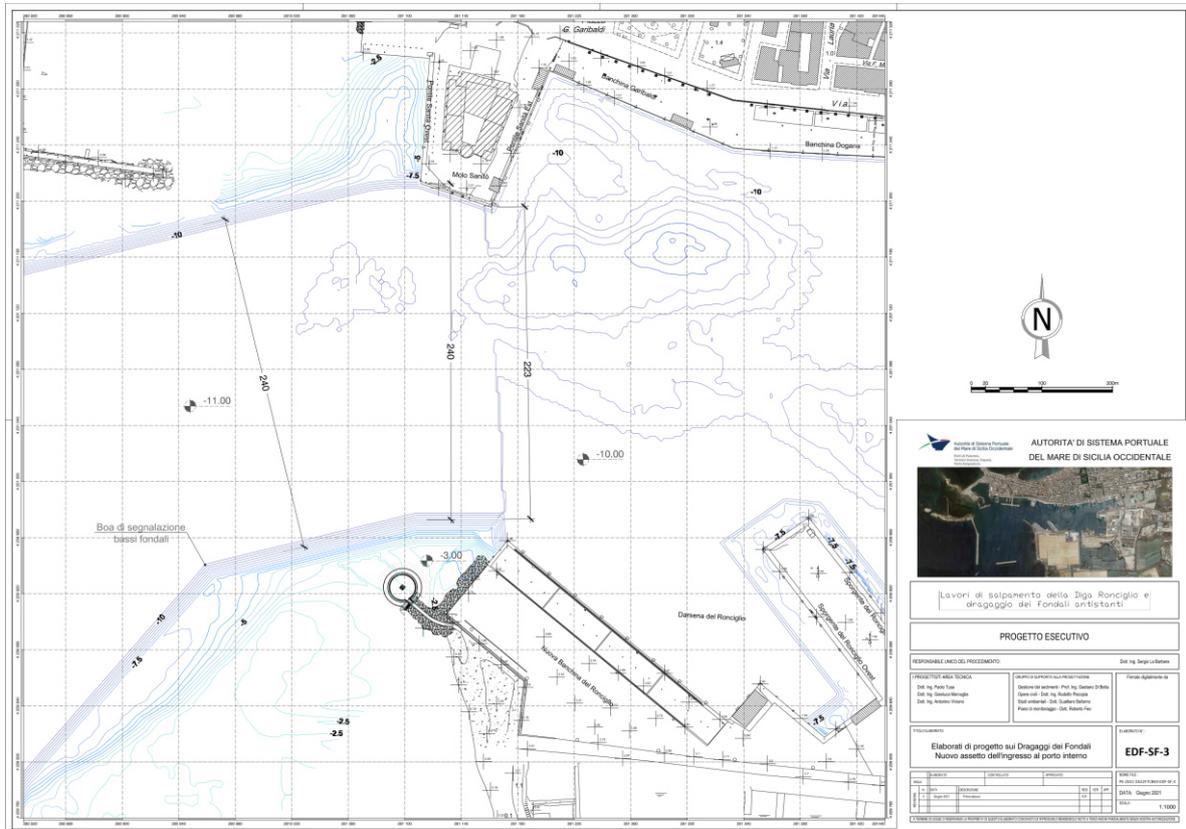
Principali materiali utilizzati: Pietrame calcareo, scogli naturali tutti provenienti dal salpamento

Principali mezzi utilizzati: Mezzi marittimi (pontone, bettolina, motopontone con escavatori)





PROGETTO ESECUTIVO



B.5- Progetto

Reperibile presso l'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sicilia Occidentale.

B.6- Soggetti Responsabili

Estensore del piano di manutenzione: Ing. Rodolfo Piscopia

Gruppo di progettazione: Ufficio Tecnico A.d.S.P. del Mare di Sicilia Occidentale

DL: da nominare.

collaudatore/i: da nominare.

RUP: Ing. La Barbera (A.d.S.P. del Mare di Sicilia Occidentale)

Ente appaltatore A.d.S.P. del Mare di Sicilia Occidentale

Impresa esecutrice: da determinare



PROGETTO ESECUTIVO

C-MANUALE DI USO DELL'OPERA

		Coronamento
OPERA MARITTIMA ⇨	Scogliere ⇨	Mantellate
		Testata e radicamento

OPERE MARITTIME / Scogliera / Berma superiore

<i>codice</i>	70 .105.001
<i>classe di unità tecnologica</i>	OPERE MARITTIME
<i>unità tecnologica</i>	Scogliere frangiflutto emerse
<i>classe di elementi tecnici</i>	Berma superiore
<i>descrizione</i>	parte superiore orizzontale dell'opera costituita da coronamento di calcestruzzo magro non armato, fondato su barriera alla risalita capillare, con sovrapposta pavimentazione in basolato poggiato su strato di compensazione di sabbia.

OPERE MARITTIME / Scogliera / Versanti

<i>codice</i>	70 .105.105
<i>classe di unità tecnologica</i>	OPERE MARITTIME
<i>unità tecnologica</i>	Scogliere frangiflutto emerse
<i>classe di elementi tecnici</i>	Versanti laterali
<i>descrizione</i>	parete inclinata (mantellata) con pendenza 2 su 3 della scogliera costituita da scogli naturali di 3 ^a categoria interposti a quelli di 2 ^a categoria solamente al fine di favorire la stabilità dell'opera.

OPERE MARITTIME / Scogliera / Testata e radicamento

<i>codice</i>	70 .105.115
<i>classe di unità tecnologica</i>	OPERE MARITTIME
<i>unità tecnologica</i>	Scogliere frangiflutto emerse
<i>classe di elementi tecnici</i>	Parti iniziali e finali della scogliera
<i>descrizione</i>	Parti inclinate delle parti iniziali e finali di ogni scogliera formate dalla stessa tipologia di materiali descritti per la formazione della mantellata (codice 70.105.105).



OPERA MARITTIMA ⇨	Aree dragate ⇨	Versanti
-------------------	----------------	----------

OPERE MARITTIME / Aree dragate / Versanti

<i>codice</i>	70 .100.105
<i>classe di unità tecnologica</i>	OPERE MARITTIME
<i>unità tecnologica</i>	Scogliere frangiflutto emerse
<i>classe di elementi tecnici</i>	Versanti laterali
<i>descrizione</i>	scarpata con pendenza 3 su 7 dei fondali circostanti l'avamporto, delimitato della diga foranea radicato alla scogliera della Colombaia e dalla diga Ronciglio di sottoflutto.



D-MANUALE DI MANUTENZIONE DELLA SCOGLIERA

D.1- CONTROLLI

In linea generale il controllo dell'opera in questione sarà effettuato mediante rilievi periodici da personale opportunamente istruito sulle modalità e sulla restituzione dei rilievi. In particolare i rilievi saranno eseguiti CON FREQUENZA QUINQUENNALE ovvero SUCCESSIVAMENTE AD OGNI IMPATTO SIGNIFICATIVO DI IMBARCAZIONI. La significatività dell'evento di impatto andrà valutata da personale opportunamente istruito sulla base del dislocamento della nave coinvolta con l'urto.

D.2- INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Gli interventi di manutenzione saranno effettuati, in base all'entità dell'intervento che sarà necessario, con l'impiego di mezzi marittimi (pontoni) ed operai di ditte specializzate in opere marittime, coordinati da un tecnico con comprovata esperienza in costruzioni marittime.

L'opera in oggetto dovrà sempre garantire:

- La protezione del porto interno dal moto ondoso diffratto dall'imboccatura dell'avamposto;
- La libera circolazione idrodinamica allo sbocco del canale tombato dalla nuova darsena del Ronciglio, con ricambio d'acqua adeguato, soprattutto nella stagione estiva, al fine di scongiurare fenomeni di eutrofizzazione.

Si procederà ad effettuare interventi di rifiorimento e riconfigurazione delle sezioni delle scogliere ogni qual volta saranno rilevati in almeno due punti della stessa danni classificati di classe 3 e/o anche in un solo punto danni classificati di classe 4 o superiore. Le sottostanti tabelle saranno di riferimento per la classificazione delle tracimazioni e dei danni alle mantellate.

Ancora, si procederà ad effettuare interventi di riconfigurazione della testata ogni qual volta gli eventuali spostamenti dei massi producano un peggioramento del godimento paesaggistico dalla adiacente spiaggia.



D.3- CLASSIFICAZIONE DEI DANNEGGIAMENTI

I danneggiamenti delle mantellate sono definiti in funzione del grado di tracimazione a tergo dell'opera secondo la seguente tabella.

CLASSE	DANNO	DESCRIZIONE
0	Nulla	Mancanza di sormonto
1	Percettibile	Alcune onde producono sormonti di schiuma
2	Piccolo	Sormonti frequenti di schiuma
3	Moderato	Sormonti di lamine d'acqua ma con volumi modesti
4	Elevato	Frequenti sormonti di lamine d'acqua con volumi limitati
5	Molto elevato	Alcuni sormonti di lamine d'acqua con elevato volume
6	Serio	Frequenti sormonti e/o sommergenza

D.4- CLASSIFICAZIONE DEI DANNI ALLE MANTELLATE

CLASSE	DANNO	DESCRIZIONE
0	Nulla	Non si osservano massi spostati o cavità nella mantellata
1	Leggero	Rimozione di non più del 1% dei massi costituenti lo strato superiore della mantellata e/o cavità di dimensioni inferiori ad una unità
2	Piccolo	Rimozione di non più del 5% dei massi costituenti lo strato superiore della mantellata e/o cavità di dimensioni inferiori a due unità
3	Moderato	Rimozione di non più del 10% dei massi costituenti lo strato superiore della mantellata e/o cavità di dimensioni inferiori a tre unità
4	Elevato	Rimozione maggiori del 10% dei massi costituenti lo strato superiore della mantellata e/o cavità di dimensioni maggiori a tre unità
5	Serio	Grandi cavità nello strato superiore e cavità nel secondo strato
6	Distruzione	Rimozione dei massi a protezione del nucleo fino allo strato inferiore



D.5- ANOMALIE RISCONTRABILI

Le anomalie riscontrabili a seguito dei controlli sono i danni riscontrabili sul corpo scogliera a seguito di eventuali urti con le chiglie delle navi in transito o a seguito di eventuali cedimenti conseguenti ad assestamenti nel tempo.

Altra anomalia riscontrabile nel tempo può essere la perdita di volume a seguito dell'azione erosiva del moto ondoso, anche se è prevedibile che questo sia molto ridotto all'interno del porto.

Per la valutazione delle anomalie riscontrabili si farà riferimento alle tabelle sopra riportate.

D.6- SOGGETTI INCARICATI DEL CONTROLLO

I controlli alle opere di che trattasi saranno effettuati da personale opportunamente istruito sulle modalità esecutive dei rilievi e sulla restituzione degli stessi, che avverrà mediante compilazione di un verbale e di specifiche schede da riportare su apposito registro dei controlli. Dovrà anche essere eseguita una idonea documentazione fotografica. I dati rilevati potranno essere archiviati in modo da contribuire alla formazione della richiesta economica necessaria per la manutenzione ordinaria

D.7- SOTTOPROGRAMMI DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

D.7.i- Coronamento del corpo diga e della testata

Ispezione	Controllo a vista finalizzato alla verifica della conservazione delle caratteristiche geometriche di progetto. In particolare si verificherà dell'assenza di danneggiamenti o assestamenti.
Frequenza	quando necessario
Anomalie riscontrabili	Cedimenti evidenziati da fuori sagoma o presenza di avvallamenti sul piano di calpestio.
Intervento conservativo	Ripristino della sezione originaria con smontaggio del basolato, sostituzione degli elementi eventualmente danneggiati, livellamento del piano di posa con sabbia e riposizionamento degli elementi di pavimentazione. Le opere saranno eseguite da personale specializzato mediante impiego di idonei mezzi marittimi da parte di imprese di



PROGETTO ESECUTIVO

comprovata esperienza in opere marittime, coordinati da un tecnico di altrettanta esperienza in questa tipologia di opere.

D.7.ii- Mantellate

- Ispezione** Controllo a vista finalizzato alla verifica della conservazione delle caratteristiche geometriche di progetto. In particolare si verificherà dell'assenza di danneggiamenti o assestamenti d'insieme ovvero dei singoli massi costituenti le mantellate.
- Frequenza** quando necessario
- Anomalie riscontrabili** Danneggiamento della mantellata evidenziato da fuori sagoma o presenza di cavità nel corpo della scogliera, dei paramenti esterni o della berma superiore.
- Intervento conservativo** Ripristino della sezione originaria con fornitura e posa in opera di scogli calcarei di 2[^] categoria e di quelli di 3[^] per la migliore stabilità dell'opera e per la chiusura dei vuoti. Le opere saranno eseguite da personale specializzato mediante impiego di idonei mezzi marittimi di imprese di comprovata esperienza in opere marittime, coordinati da un tecnico di altrettanta esperienza in questa tipologia di opere.



E-MANUALE DI MANUTENZIONE DEI FONDALI DRAGATI

E.1- CONTROLLI

In linea generale il controllo dell'opera in questione sarà effettuato mediante rilievi periodici da personale opportunamente istruito sulle modalità e sulla restituzione dei rilievi. In particolare i rilievi saranno eseguiti CON FREQUENZA TRIENNALE ovvero SUCCESSIVAMENTE AD OGNI INCAGLIAMENTO SIGNIFICATIVO DI IMBARCAZIONI. La significatività dell'evento di impatto andrà valutata da personale opportunamente istruito sulla base del dislocamento della nave coinvolta nell'incidente.

E.2- INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Gli interventi di manutenzione saranno effettuati, in base all'entità dell'intervento che sarà necessario, con l'impiego di mezzi marittimi (pontoni) ed operai di ditte specializzate in opere marittime, coordinati da un tecnico con comprovata esperienza in costruzioni marittime.

L'opera in oggetto dovrà sempre garantire:

- La stabilità dei fondali naturali dell'avamposto;
- La sicurezza durante le manovre di ingresso/uscita al/dal porto della nave di progetto considerata dal progetto, ovvero una nave crociera di lunghezza fuori tutto pari a 280m.

Si procederà ad effettuare interventi di risagomatura dei versanti ogni qual volta saranno rilevati in almeno due punti danni classificati di classe 3 e/o anche in un solo punto danni classificati di classe 4 o superiore secondo le sottostanti tabelle.

E.3- CLASSIFICAZIONE DEI DANNI DEI VERSANTI DEL FONDALE

CLASSE	DANNO	DESCRIZIONE
0	Nulla	Non si osservano scoscendimenti, neanche parziali
1	Leggero	Scoscendimento di tratti estesi per non più di 1m della scarpata con variazione del tirante idrico di non più di 30cm
2	Piccolo	Scoscendimento di tratti estesi per non più di 3m della scarpata con variazione del tirante idrico di non più di 50cm



PROGETTO ESECUTIVO

- | | | |
|---|-------------|---|
| 3 | Moderato | Scoscendimento di tratti estesi più di 3m della scarpata con variazione del tirante idrico superiori a 50cm |
| 4 | Elevato | Parziale collasso della scarpata con assestamento della pendenza media piede-testa non superiore a 1 su 4 |
| 5 | Serio | Collasso della scarpata con assestamento della pendenza media piede-testa superiore a 2 su 9 |
| 6 | Distruzione | Collasso della scarpata con assestamento della pendenza media piede-testa superiore a 1 su 5 |

E.4- ANOMALIE RISCONTRABILI

Le anomalie riscontrabili a seguito dei controlli sono i danni a seguito di eventuali urti con le chiglie delle navi in transito, ovvero dovute all'azione erosiva dei getti vorticosi generati dalle eliche durante le fasi di manovra, ovvero, ancora, a seguito di eventuali cedimenti conseguenti ad assestamenti nel tempo.

Per la valutazione delle anomalie riscontrabili si farà riferimento alle tabelle sopra riportate.

E.5- SOGGETTI INCARICATI DEL CONTROLLO

I controlli alle opere di che trattasi saranno effettuati da personale opportunamente istruito sulle modalità esecutive dei rilievi e sulla restituzione degli stessi, che avverrà mediante compilazione di un verbale e di specifiche schede da riportare su apposito registro dei controlli. Dovrà anche essere eseguita una idonea documentazione fotografica. I dati rilevati potranno essere archiviati in modo da contribuire alla formazione della richiesta economica necessaria per la manutenzione ordinaria.

E.6- SOTTOPROGRAMMI DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

- | | |
|------------------|---|
| Ispezione | Controllo subacqueo a vista finalizzato alla verifica della conservazione delle caratteristiche geometriche di progetto. In particolare si verificherà dell'assenza di danneggiamenti o assestamenti. |
|------------------|---|



- Frequenza** quando necessario
- Anomalie riscontrabili** Cedimenti evidenziati da fuori sagoma o presenza di avvallamenti e conche di scorrimento.
- Intervento conservativo** Ripristino della sezione originaria con riprofilatura della scarpata, eventualmente rafforzata da opportuna protezione al piede. Le opere saranno eseguite da personale specializzato mediante impiego di idonei mezzi marittimi da parte di imprese di comprovata esperienza in opere marittime, coordinati da un tecnico di altrettanta esperienza in questa tipologia di opere.