



UNIONE EUROPEA

Programma Operativo  
Complementare 2014/2020



REGIONE  
SICILIANA

Assessorato regionale delle  
infrastrutture e della Mobilità



Repubblica Italiana

## Dipartimento delle Infrastrutture e della mobilità e dei trasporti Servizio 8 - Infrastrutture marittime e portuali



POTENZIAMENTO DELLE OPERE MARITTIME ESISTENTI PER LA  
MESSA IN SICUREZZA E PROLUNGAMENTO DIGA FORANEA DEL  
PORTO DI CASTELLAMMARE DEL GOLFO (TP)

# PROGETTO DEFINITIVO

R.T.P.



Il Progettista

Mada Engineering s.r.l.  
Ing. Daniele D. Cianciolo  
a) civile e ambientale



Gruppo di Progettazione

Ing. Paolo Atzeni  
Ing. Adamo Cali  
Ing. Salvatore Torrisi

Il RUP

Geom. Giuseppe Bruno

Dipartimento regionale delle  
infrastrutture, della  
Mobilità e dei Trasporti

Il Dirigente del Servizio 8  
Arch. Carmelo Ricciardo

Titolo elaborato:

RELAZIONE DI CALCOLO SCOGLIERA

CODICE ELABORATO: 01_ED_RE_07		REVISIONE: <b>A</b>		SCALA: -	
A	EMISSIONE A SEGUITO DI RAPPORTO DI VERIFICA	GIUGNO 2021	P. ATZENI	P. ATZENI	D. CIANCIOLO
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## INDICE

1.	PREMESSA.....	3
2.	DIMENSIONAMENTO/VERIFICA DELLA SCOGLIERA.....	5
2.1.	ONDA DI PROGETTO.....	5
2.2.	DIMENSIONAMENTO / VERIFICA DELLA MANTELLATA.....	5
2.3.	DIMENSIONAMENTO / VERIFICA DELLO STRATO FILTRO .....	6

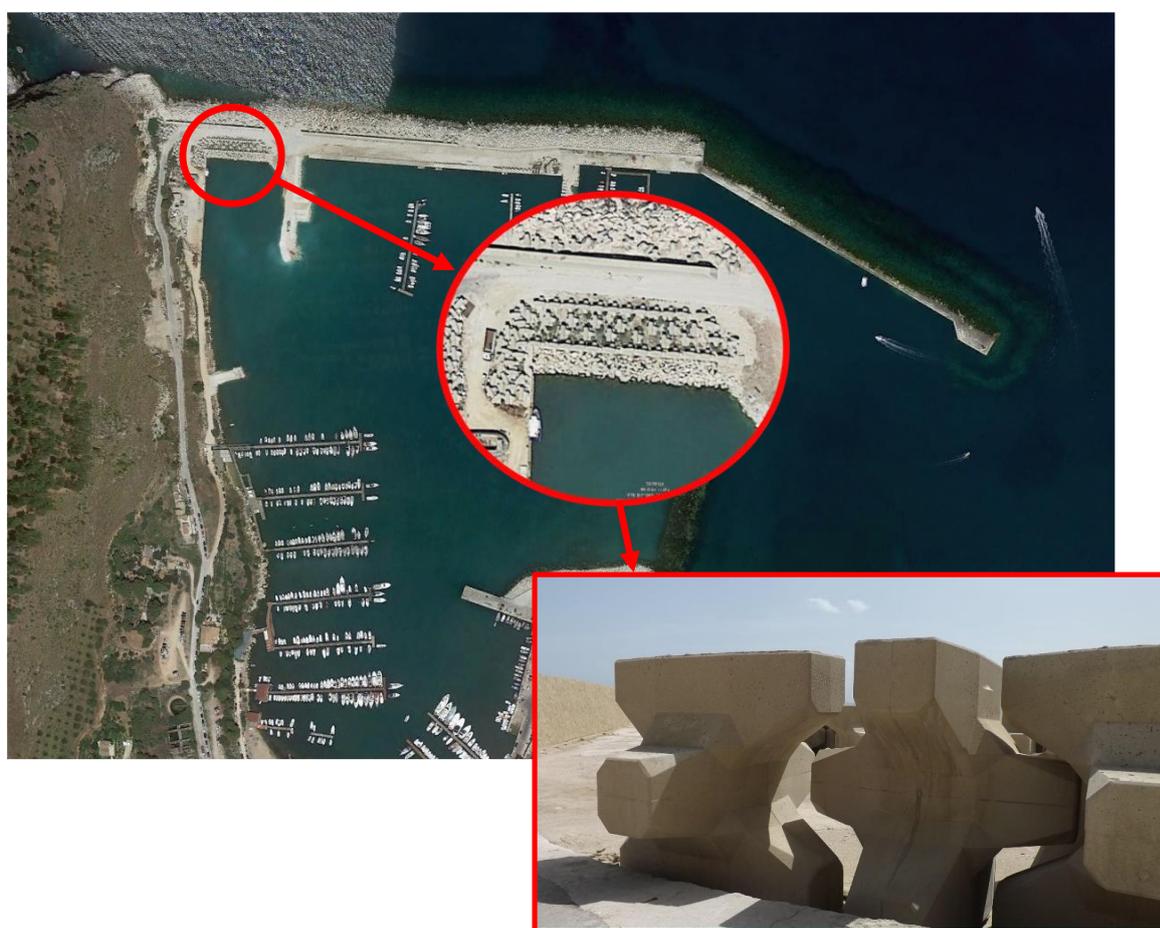
## INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1 – Localizzazione Accropodi all'interno dell'area portuale.....</i>	<i>3</i>
<i>Figura 2 – Localizzazione Accropodi nell'area esterna.....</i>	<i>4</i>
<i>Figura 3 – Parametri geometrici - Accropode.....</i>	<i>4</i>
<i>Figura 4 – Stralcio sezione tipologica di progetto.....</i>	<i>6</i>

## 1. PREMESSA

Nella presente relazione si riportano i calcoli per il dimensionamento della scogliera del molo. I calcoli sono stati fatti considerando le forzanti meteomarine calcolate a partire dalle condizioni estreme del moto ondoso e riportate nello studio meteomarino: 01\_ED\_RE\_04\_00\_Relazione studio meteomarino.

Per quanto riguarda la scelta del tipo di elementi per la realizzazione della mantellata esterna della scogliera si è da subito adottato l'elemento artificiale tipo Accropode data la disponibilità di tali elementi presenti nel sito (e non posti in opera nella scogliera) e che erano appunto destinati alla riparazione/implementazione del molo.



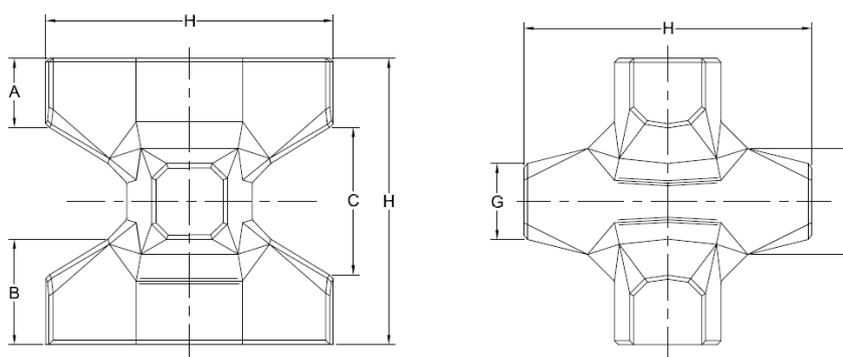
**Figura 1** – Localizzazione Accropodi all'interno dell'area portuale

Sono a disposizione ulteriori accropodi situati esternamente al cantiere, in un'area di stoccaggio ubicata a circa 4 Km dal porto, nella periferia Est di Castellammare del Golfo. Nella successiva figura se ne individua la localizzazione.



**Figura 2 – Localizzazione Accropodi nell'area esterna**

Tali elementi sono di altezza  $H$  circa 3 m, corrispondente ad un volume di  $9 \text{ m}^3$ . Sulla base di tali dimensioni verrà eseguita la verifica di stabilità.



**Figura 3 – Parametri geometrici - Accropode**

## 2. DIMENSIONAMENTO/VERIFICA DELLA SCOGLIERA

### 2.1. ONDA DI PROGETTO

Per il dimensionamento e verifica della mantellata sono state utilizzate le condizioni ondamiche riportate nell'elaborato 01\_ED\_RE\_04\_00\_Relazione studio meteomarinario.

Nel dettaglio sono state considerate le caratteristiche dell'onda estrema estratte in corrispondenza del Punto 1

$T_R = 50$ anni	$H_S = 7.5$ m	$T_P = 13.6$ s
-----------------	---------------	----------------

A favore di sicurezza la direzione è stata presa coincidente con la normale al paramento di scogliera.

### 2.2. DIMENSIONAMENTO / VERIFICA DELLA MANTELLATA

La verifica degli elementi di mantellata è stata affrontata considerando il metodo proposto da Van der Meer.

La formula definisce un numero di stabilità  $N_s$  con la seguente formula:

$$N_s = \frac{H_s}{\Delta D_n}$$

Dove:

- $H_s$  è l'altezza significativa della mareggiata di progetto;
- $D_n$  è la lunghezza del lato equivalente del cubo avente la stessa massa dell'Accropode
- $\Delta = (\gamma_c/\gamma_a)-1$

Il valore di  $N_s$  rappresenta danneggiamento incipiente della mantellata quando  $N_s \geq 3.7$  e danneggiamento conclamato per  $N_s \geq 4.1$ .

I valori di  $N_s$  raccomandati per il dimensionamento sono tra 2.50 (Van Der Meer e SOGREAH) e 2.70 (CLI : Concrete Layer Innovation, leader mondiale per gli elementi artificiali per le scogliere).

Nel caso in esame  $D_n = \sqrt[3]{V} = \sqrt[3]{9} = 2.08$

essendo  $H_s = 7.5$  e  $\Delta = 1.29$

si ha che  $N_s = 2.79$

Nonostante il valore di  $N_s$  sia leggermente oltre i valori raccomandati per il dimensionamento, esso risulta ben al di sotto del livello di danneggiamento incipiente con un coefficiente di sicurezza pari a 1.32 (calcolato rispetto al danneggiamento incipiente), quindi considerato anche che tali Accropodi presenti nel sito possano ritenersi idonei al loro utilizzo per il ripristino della mantellata della scogliera del molo.

### 2.3. DIMENSIONAMENTO / VERIFICA DELLO STRATO FILTRO

Il dimensionamento degli strati sottostanti alla mantellata è direttamente dipendente dalle caratteristiche geometriche della mantellata stessa e dai relativi elementi. Per quanto riguarda l'elemento Accropode da  $9.0 \text{ m}^3$  si adotta uno strato filtro di pezzatura compresa tra  $1'000$  e  $3'000$  kg per uno spessore di  $2.0$  m.

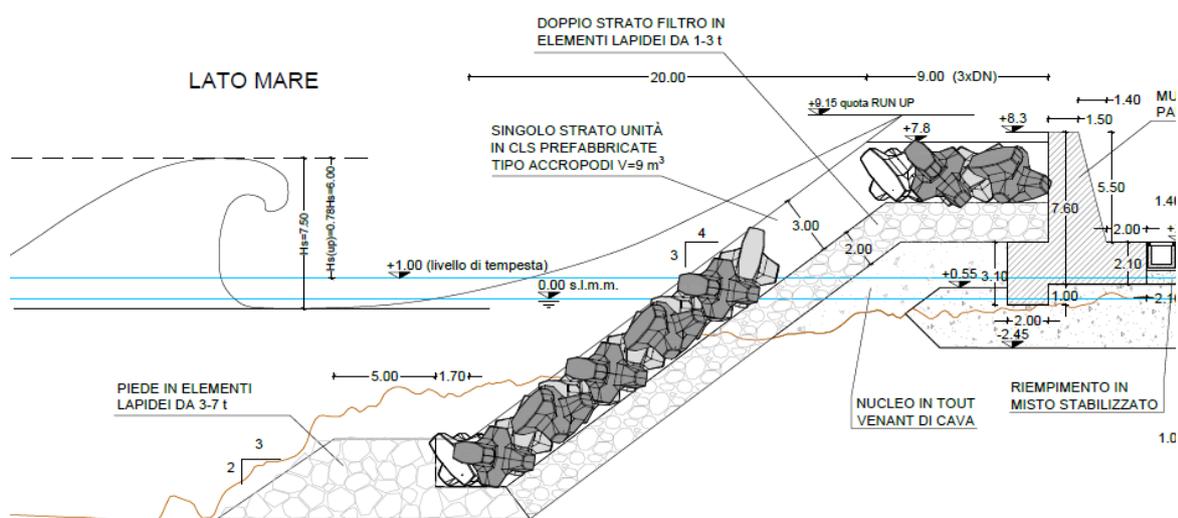


Figura 4 – Stralcio sezione tipologica di progetto