



Programma Operativo  
Complementare 2014/2020

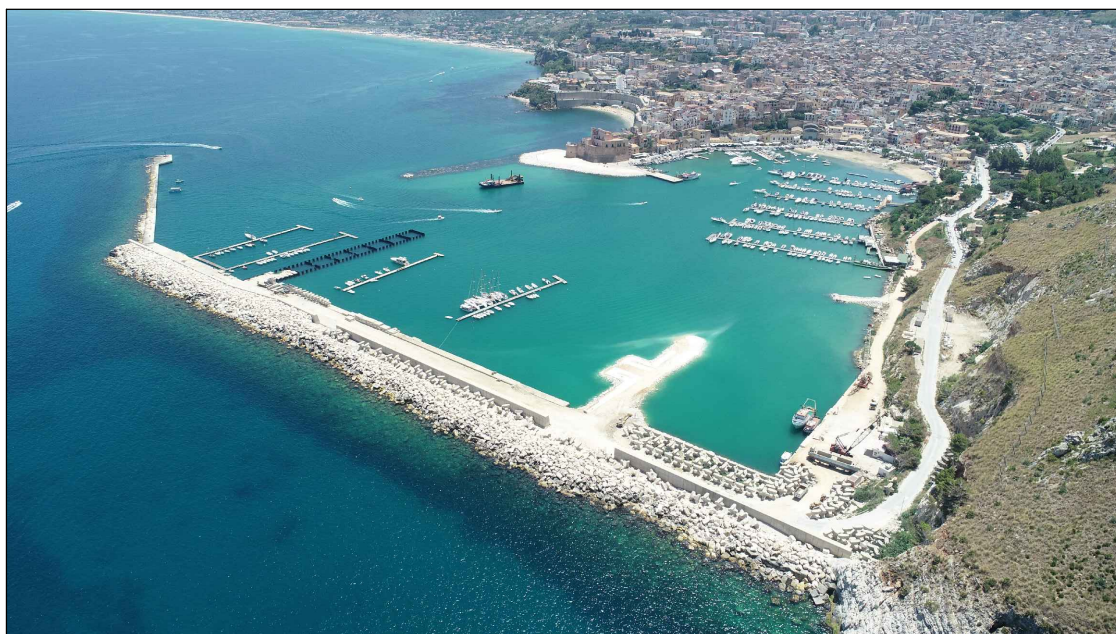


Assessorato regionale delle  
infrastrutture e della Mobilità



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

<b>R.T.P.</b> 	<b>Il Progettista</b>  <b>Mada Engineering s.r.l.</b> Ing. Daniele D. Cianciolo a) civile e ambientale	<b>Il RUP</b> Geom. Giuseppe Bruno <i>Dipartimento regionale delle infrastrutture, della Mobilità e dei Trasporti</i> <b>Il Dirigente del Servizio 8</b> Arch. Carmelo Ricciardo
--	---	--

Titolo elaborato:

### RELAZIONE DI CALCOLO SCOGLIERA

CODICE ELABORATO: 01_ED_RE_07		REVISIONE: A		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

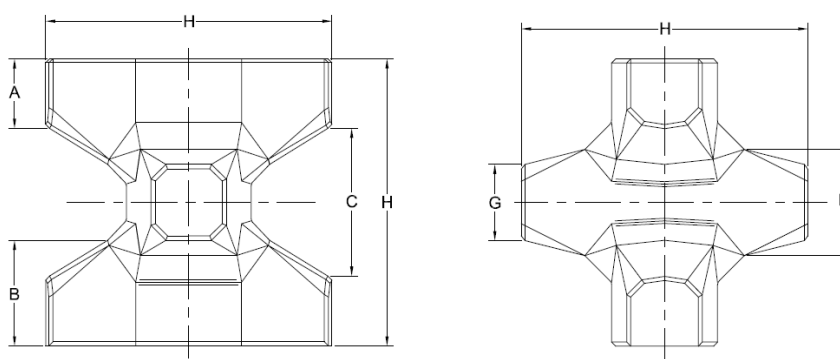
Sono a disposizione ulteriori accropodi situati esternamente al cantiere, in un'area di stoccaggio ubicata a circa 4 Km dal porto, nella periferia Est di Castellammare del Golfo. Nella successiva figura se ne individua la localizzazione.





**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 meteomarin.

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  $D_n = \sqrt[3]{V} = \sqrt[3]{9} = 2.08$

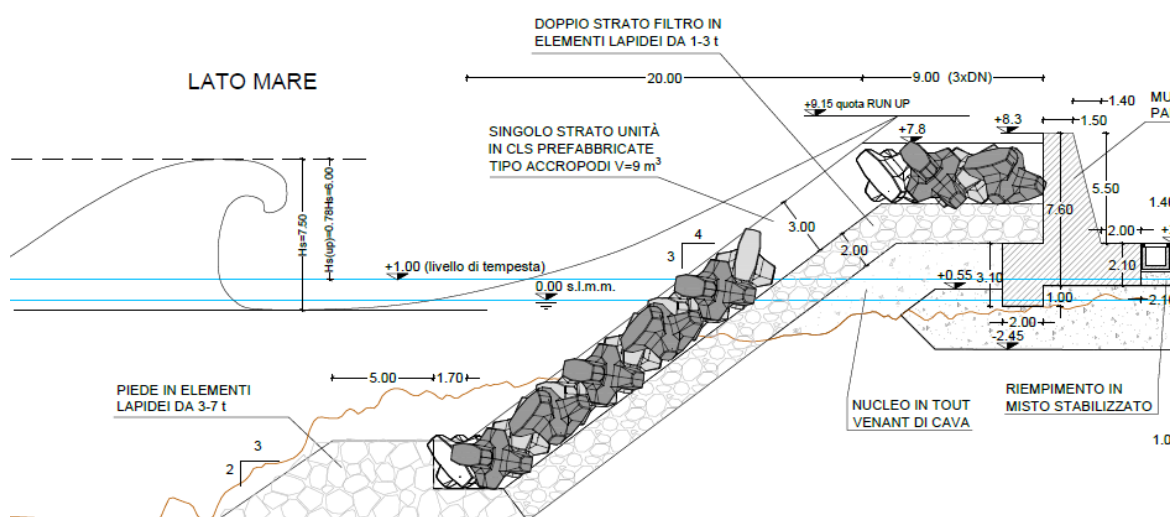
essendo  $H_s = 7.5$  e  $\Delta = 1.29$

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**