



REGIONE CALABRIA

DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE E LAVORI PUBBLICI

LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E COMPLETAMENTO DEL MOLO RICOVERO NATANTI DA DIPORTO DEL COMUNE DI DIAMANTE

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

secondo le Linee Guida di cui all'art. 48, c. 7, del D.L. 77/2021, convertito nella L. 108/2021



RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO:

Ing. Michele Romano

Timbro e Firma:

RTP PROGETTAZIONE:

Terre Leggere S.r.l. (Capogruppo Mandataria)

Ing. R. Papa

Alphatech associazione tra professionisti (Mandante)

Ing. R. Chieffi

Geol. Federico Tarallo (Mandante)

Ing. Antonio Cibelli (Mandante)

Timbro e Firma:

Data: Ottobre 2024

Scala: ---

Titolo:

**RELAZIONE TECNICA
VERIFICA DI TRACIMAZIONE
DELLA SCOGLIERA DI PROGETTO**

Elaborato:

R.05

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	Ottobre 2024	Emissione	A. Cibelli	R. Chieffi	R. Papa

SOMMARIO

PREMESSA	1
1. ALTEZZA D'ONDA DI PROGETTO – LIVELLO MEDIO MARE.....	2
2. VALUTAZIONE DELLE PORTATE DI TRACIMAZIONE	3
3. CONCLUSIONI	5

PREMESSA

La presente relazione riporta i risultati delle verifiche alla tracimazione relative alla scogliera di progetto da realizzare nell'ambito dei "Lavori di ristrutturazione e completamento del molo ricovero natanti da diporto del Comune di Diamante".

Le verifiche sono state effettuate prendendo a riferimento i dati caratteristici di moto ondoso sottocosta ottenuti nell'elab. "Studio Meteomarino a largo e sotto costa" (elab. R.03); in particolare, nell'ambito delle verifiche eseguite, sono stati utilizzati i valori delle altezze d'onda significative e dei periodi d'onda di picco sottocosta connessi ad un periodo di ritorno centennale. Prendendo a riferimento i suddetti valori, si è proceduto alla valutazione delle portate di tracimazione utilizzando note relazioni di origine sperimentale; i risultati ottenuti sono stati posti a confronto con i valori limite delle portate di tracimazione desunti dagli standard americani di settore desunti dalla letteratura tecnica più recente.

Le suddette valutazioni sono state effettuate sia con riferimento allo stato di progetto conseguente alla realizzazione della nuova scogliera, sia con riferimento allo stato attuale evidenziando le enormi differenze ottenute nei due casi.

1. ALTEZZA D'ONDA DI PROGETTO – LIVELLO MEDIO MARE

Sulla scorta dei risultati ottenuti dall'analisi di propagazione, nell'ambito dello Studio meteomarinario si è ricavato che l'altezza d'onda di progetto connessa ad un periodo di ritorno pari a $T_r = 100$ anni risulta proveniente dalla DD260°N; le caratteristiche ondose in corrispondenza del piede della scogliera di progetto relative a tale mareggiata risultano le seguenti:

- **$H_s = 3.27$ m;**
- **$T_p = 12.00$ s;**
- **$T_s = 10.91$ s;**
- **DD $\cong 263^\circ$ N** (incidenza pressochè ortogonale);
- **Condizioni di onda “frangente”.**

A partire dal valore di T_p è stato calcolato il valore del periodo medio al largo pari a:

$$T_{0m} = 0.89 T_s ; \text{ pertanto } T_{0m} = 0.89 \times 10.91 = 9.71 \text{ s}$$

A tale valore del periodo medio corrisponde il seguente valore della lunghezza d'onda di largo, calcolata con la nota relazione di Airy:

- **$L_{0m} = g T_{0m}^2 / 2 \pi = 147.28$ m**

Tali caratteristiche sono state utilizzate per la valutazione della portata di tracimazione (vedi successivo par. 2).

Per quanto concerne il sovrizzo del livello medio mare, in assenza di dati specifici a riguardo, si è assunto un valore massimo di tale parametro pari a:

- **$S_{max} = 0.60$ m.**

2. VALUTAZIONE DELLE PORTATE DI TRACIMAZIONE

Il calcolo della portata di tracimazione é stato eseguito facendo riferimento alla nota relazione sperimentale di Pedersen e Burchardt (1996):

$$\frac{qT_{om}}{L_{om}} = 3.2 \cdot 10^{-5} \left(\frac{H_s}{R_c} \right)^3 \frac{H_s^2}{A_c B \cot \alpha} \quad (1)$$

in cui:

q = portata di tracimazione per unità di lunghezza di diga foranea (m³/s/m);

L_{om} = lunghezza d'onda di largo calcolata con riferimento al periodo d'onda medio T_m (m);

T_{om} = periodo d'onda medio di largo (s);

R_c = quota in sommità del muro paraonde (m);

A_c = quota di coronamento della scogliera (m.s.m.);

B = larghezza del coronamento della scogliera (m);

cotα = scarpa lato mare del paramento della scogliera;.

Con riferimento allo stato attuale, sulla scorta dei rilievi eseguiti si è potuto evincere la totale irregolarità e degrado della struttura di protezione sopraflutto esistente costituita, come detto, sia da scogli naturali che da blocchi di cls; in particolare si è assunta una quota massima di coronamento pari a circa +3.00 m.s.m. ed una larghezza in sommità non superiore ai 4.00 m, mentre la scarpa lato mare è stata posta anche in tal caso pari a 2/1.

Relativamente allo stato di progetto, a seguito dell'intervento di adeguamento, si ha:

A_c = 6.00 - 0.60 = 5.40 m (quota di coronamento dedotta dell'entità del sovrizzo);

R_c = 6.00 - 0.60 = 5.40 m (si assume pari a quella di sommità della scogliera di progetto);

B = 6.00 m;

cotα = 2.

Si evidenzia che, qualora nell'ambito del progetto di futura sistemazione dell'area portuale si prevedesse di aumentare R_c, i valori della portata di tracimazione relativi alla suddetta futura sistemazione risulterebbero ovviamente inferiori a quelli ricavati nella presente Relazione.

Mediante l'applicazione della (1) si è ottenuto:

- Stato attuale

$$q = 0.1007 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m} = 100,7 \text{ l}/\text{s}/\text{m}$$

- Stato di progetto

$$q = 0.00262 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m} = 2.62 \text{ l}/\text{s}/\text{m}$$

Pertanto si ha che, a seguito dell'intervento di progetto, i valori della portata di tracimazione si riducono di circa il 97% rispetto a quelli relativi allo stato attuale; un'ulteriore riduzione potrà derivare dall'intervento di sistemazione generale dell'area portuale in relazione alla quota di coronamento che verrà assegnata al futuro muro paraonde.

3. CONCLUSIONI

I valori di portata di tracimazione ottenuti sono stati posti a confronto con i limiti riportati negli standard americani di settore desunti dalla letteratura tecnica più recente (v. tabelle EurOtop 2007), di seguito indicati con riferimento al traffico pedonale, al traffico veicolare ed ai danni alle proprietà e/o beni ubicati nell'area a tergo della struttura di protezione foranea.

Table 3.2: Limits for overtopping for pedestrians

Hazard type and reason	Mean discharge q (l/s/m)
Trained staff, well shod and protected, expecting to get wet, overtopping flows at lower levels only, no falling jet, low danger of fall from walkway	1 – 10
Aware pedestrian, clear view of the sea, not easily upset or frightened, able to tolerate getting wet, wider walkway ⁽²⁾ .	0.1

Table 3.3: Limits for overtopping for vehicles

Hazard type and reason	Mean discharge q (l/s/m)
Driving at low speed, overtopping by pulsating flows at low flow depths, no falling jets, vehicle not immersed	10 – 50 ⁽¹⁾
Driving at moderate or high speed, impulsive overtopping giving falling or high velocity jets	0.01 – 0.05 ⁽²⁾

Table 3.4: Limits for overtopping for property behind the defence

Hazard type and reason	Mean discharge q (l/s/m)
Significant damage or sinking of larger yachts	50
Sinking small boats set 5-10m from wall. Damage to larger yachts	10 ⁽¹⁾

Fig. 1 – Valori limite portate di tracimazione (Eurotop 2007)

Con riferimento allo stato attuale, i valori della portata di tracimazione ottenuti superano sensibilmente i limiti raccomandati sia con riferimento al traffico pedonale (pedestrians: $1.0 < q < 10$ l/s/m) che al traffico veicolare a bassa velocità (vehicles - low speed: $10 < q < 50$ l/s/m); al tempo stesso vengono superati i limiti relativi al danneggiamento e/o all'affondamento di grandi imbarcazioni (larger yachts: $q < 50$ l/s/m).

Viceversa, con riferimento allo stato di progetto, i valori della portata di tracimazione ottenuti rientrano in tutti i suddetti limiti; ancor di più i valori di portata di tracimazione resteranno contenuti in tutti i suindicati limiti a seguito del futuro intervento di sistemazione dell'area portuale.

Si evidenzia quindi che l'intervento di progetto, finalizzato alla messa in sicurezza delle opere esistenti realizzate nel precedente contratto di concessione ormai risolto, esplicheranno la loro funzionalità anche nell'ottica del futuro intervento di sistemazione generale dell'area portuale, in linea con quanto definito nella soluzione n. 3 del DOCFAP.