

Caratteristiche moto ondoso

$$\text{Altezza dell'onda a largo} \quad H_0 := 4.5 \cdot \text{m}$$

$$\text{Lunghezza d'onda a largo} \quad L_0 := 70 \cdot \text{m}$$

$$\text{Altezza d'onda incidente (H}_g\text{)} \quad H := 5 \cdot \text{m}$$

$$\text{Periodo dell'onda incidente} \quad T := 8 \cdot \text{sec}$$

$$\text{Profondità fondale} \quad d := 6 \cdot \text{m}$$

Caratteristiche dei massi

$$\gamma_m := 2.65 \cdot \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$$

$$\delta := \frac{\gamma_m}{\gamma_a} \quad \delta = 2.573$$

Caratteristiche della scogliera

$$\text{Scarpa esterna} \quad z := 2 \quad \Theta := \text{atan}\left(\frac{1}{z}\right) \quad \Theta = 26.565 \text{ deg}$$

La profondità di frangimento dell'onda incidente può essere calcolata con

$$d_b := \frac{H}{0.78} \quad d_b = 6.41 \text{ m}$$

Quindi l'opera è soggetta ad onde frangenti

FORMULA DI HUDSON

Coefficiente di stabilità (massi a spigoli vivi alla rinfusa onda frangente) $K := 3.5$

$$D_{n50} := \sqrt{\frac{H \cdot m}{(K \cdot \cot(\Theta))^3 \cdot \delta}} \quad D_{n50} = 1.008 \text{ m}$$

$$P := \gamma_m \cdot D_{n50}^3 \quad P = 2.714 \text{ t}$$

FORMULA DI VAN DER MER

Si considerano le caratteristiche delle onde incidenti

$$\xi_m := \frac{\tan(\Theta)}{\sqrt{\frac{H}{L_0}}} \quad \xi_m = 1.871$$

Permeabilità $p := 0.4$

Area erosa relativa corrispondente al danneggiamento iniziale $S := 2$

Numero di onde incidenti (è un parametro che dipende dal periodo delle onde incidenti e dalla durezza della mareggiata)

Supposto che la durata sia pari a $t_p := 6 \cdot \text{hr}$

$$N := \frac{t_p}{T} \quad N = 2700$$

Le condizioni delle onde sono di tipo plunging ($\xi < 2.5$). Pertanto

$$D_{50} := \frac{H \cdot \xi_m^{0.5}}{(\delta - 1) \cdot 6.2 \cdot p^{0.18} \cdot \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right)^{0.2}} \quad D_{50} = 1.587 \text{ m}$$

$$P := D_{50}^3 \cdot \gamma_m \quad P = 10.585 \text{ t}$$

Calcolo dello spessore della mantellata

Numero di strati della mantellata $n := 2$

Coefficiente di strato $K_\Delta := 1$

$$\text{Spessore della mantellata} \quad r := n \cdot K_\Delta \cdot \left(\frac{P}{\gamma_m}\right)^{\frac{1}{3}} \quad r = 3.173 \text{ m}$$

Porosità media della mantellata $n := 37\%$

Densità di posa in opera (n° di massi al mq)

$$d := n \cdot K_\Delta \cdot (1 - n) \cdot \left(\frac{\gamma_m}{P}\right)^{\frac{2}{3}} \quad d = 0.093 \text{ m}^{-2}$$

RISALITA DELL'ONDA SULLA STRUTTURA

Si considera $R_{u,2\%}$

$$R_{u,2\%} := 1.97 \cdot H \quad R_{u,2\%} = 9.85 \text{ m}$$

Questo significa che in base all'altezza della scogliera parte delle onde in arrivo sormontano la struttura

Si considera la formula di Aminti e Franco (1998) supponendo la struttura dotata di masso paraonda non protetto da una berma

Altezza del masso paraonda $R_c := 7 \cdot \text{m}$

Distanza masso-paramento inclinato lato mare $G := 5.5 \cdot m$

Poichè $\frac{G}{H} = 1.1$ si ricava dalle tabelle $a := 17 \cdot 10^{-8}$ $b := 2.41$

$$q := g \cdot H \cdot T \cdot a \cdot \left[\left(\frac{R_c}{H} \right)^2 \cdot \sqrt{\frac{H_0}{L_0 \cdot 2 \cdot \pi}} \right]^{-b} \quad q = 0.003 \frac{m^2}{sec}$$

Questo significa che per ogni metro di struttura il sormonto dell'opera determina il passaggio di una quantità d'acqua pari a 3 l/s valore non accettabile per veicoli e pedoni

TRASMISSIONE

$$B := 9 \cdot \text{m}$$

$$b := -5.42 \cdot \frac{H_0}{L_0} + 0.0323 \cdot \frac{H}{D_{50}} - 0.0017 \cdot \left(\frac{B}{D_{50}} \right)^{1.84} + 0.51$$

$$K_t := 0.031 \cdot \left(\frac{H}{D_{50}} - 0.24 \right) \cdot \frac{R_c}{D_{50}} + b \quad K_t = 0.62$$

Questo significa che a tergo della struttura l'altezza dell'onda è pari a:

$$H_t := K_t \cdot H \quad H_t = 3.1 \text{ m}$$