

## DIMENSIONAMENTO DI UNA PROTEZIONE DI SPONDA

$$B := 15 \text{ m}$$

$$n := 2$$

$$Q := 200 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$i := 5\%$$

$$\alpha := 2.86\text{-deg}$$

$$d_f := 0.5 \text{ m}$$

$$\phi := 38\text{-deg}$$

$$\Delta := 1.65$$

$$k_{GS} := \frac{26}{d_f^6}$$

$$k_{GS} = 29.184 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$$

Si determina il tirante idrico supponendo le condizioni di moto uniforme

Given

$$Q = k_{GS} \cdot (B + n \cdot h) \cdot h \cdot \left[ \frac{[(B + n \cdot h) \cdot h]}{B + 2 \cdot \sqrt{h^2 + n^2 \cdot h^2}} \right]^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{i}$$

$$h := \text{Find}(h) \quad h = 1.484 \text{ m}$$

$$\frac{B}{h} = 10.108$$

Parametro di mobilità critico

$$\text{Dal grafico di figura 1 si ricava} \quad \xi := 0.78$$

$$u_{att} := \sqrt{\xi \cdot g \cdot h \cdot i} \quad u_{att} = 0.753 \text{ m/s}$$

$$\frac{u_{att}^2}{g \cdot \Delta \cdot d_f} \cdot \frac{\tan(\phi)}{\tan(\phi) \cdot \cos(\alpha) - \sin(\alpha)} = 0.075$$

Nota la sommergenza si determina dal grafico 4 la protezione necessaria

$$\frac{d_f}{h} = 0.337$$

La coppia di punti si trova in prossimità della curva con rapporto  $dp/df=2.25$  nella zona A

$$d_p := 2.25 \cdot d_f \quad d_p = 1.125 \text{ m}$$

Nella zona dell'unghia è necessario invece (figura 3)

$$d_p := 1.1 \cdot d_f \quad d_p = 0.55 \text{ m}$$

## DETERMINAZIONE DI UNA RAMPA IN PIETRAMME

Progettare una rampa con pendenza 5:1

$$B := 15 \text{ m}$$

$$n := 2$$

$$Q := 50 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$i := 20\% \quad (1:4) \quad \alpha := \text{atan}(i) \quad \alpha = 11.31 \text{ deg}$$

$$d_f := 0.8 \text{ m} \quad \phi := 40\text{-deg} \quad \Delta := 1.65$$

$$k_{GS} := \frac{26}{d_f^6} \quad k_{GS} = 26.985 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$$

Determinazione del parametro di mobilità critico

Si determina il tirante idrico supponendo le condizioni di moto uniforme in condizioni di bassa sommergenza

$$h := 0.82$$

$$R_H := \frac{[(B + n \cdot h) \cdot h]^7}{B + 2 \cdot \sqrt{h^2 + n^2 \cdot h^2}} \quad R_H = 0.731$$

$$Q := (B + n \cdot h) \cdot h \cdot \left[ \frac{1}{0.4} \cdot \left( \ln \left( \frac{R_H}{d_f} \right) \right) + 3.25 \right] \cdot \frac{\sqrt{g}}{R_H^6} \cdot (R_H)^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{i} \quad Q = 49.419$$

$$\frac{h \cdot i}{\Delta \cdot d_f} = 0.124$$

Si considerano poi gli effetti della bassa sommergenza e della pendenza del fondo

$$\tau_{c\alpha s} := 0.06 \cdot \left[ 1 + 0.67 \cdot \left( \frac{d_f}{h} \right)^{0.5} \right] \cdot \left( \cos(\alpha) - \frac{\sin(\alpha)}{\tan(\phi)} \right)$$

$$\tau_{c\alpha s} = 0.0745$$

Si ricava così il parametro di attrito adimensionalizzato

$$\frac{h \cdot i}{\Delta \cdot d_f} = 1.668$$

$$\tau_{c\alpha s}$$

E' sufficiente pertanto una copertura per il 50% di massi sciolti con diametro  $3d_f=2.5$  m oppure del 20% con massi legati

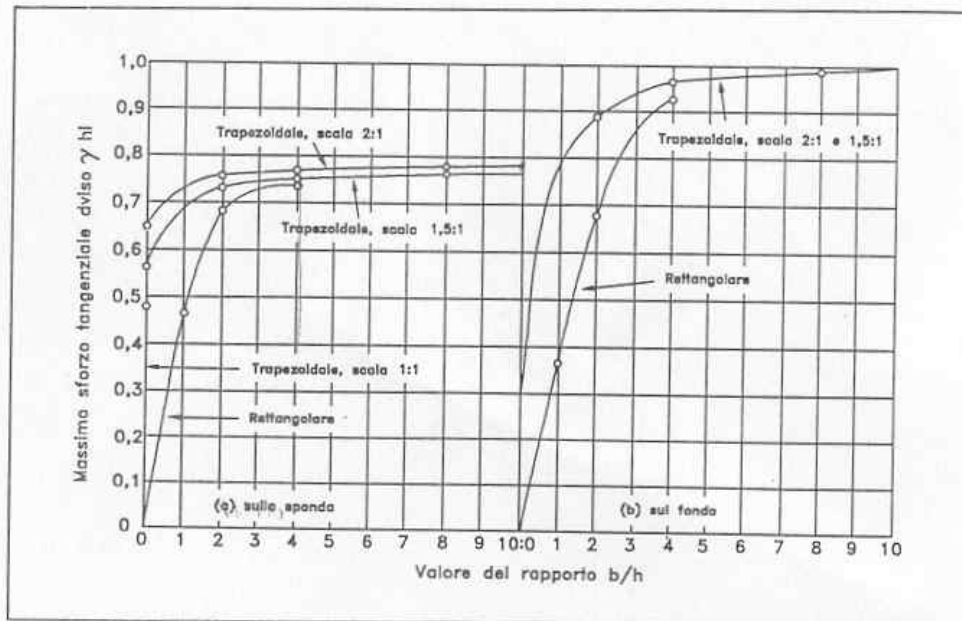


Fig. 2.2 - Massimi sforzi tangenziali sul fondo di una sezione trapezia.

Figura 1

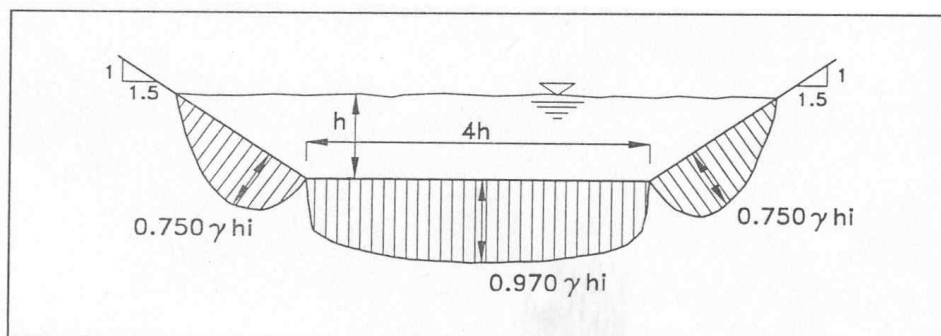


Fig. 2.3 - Andamento degli sforzi tangenziali lungo il fondo di una sezione trapezia.

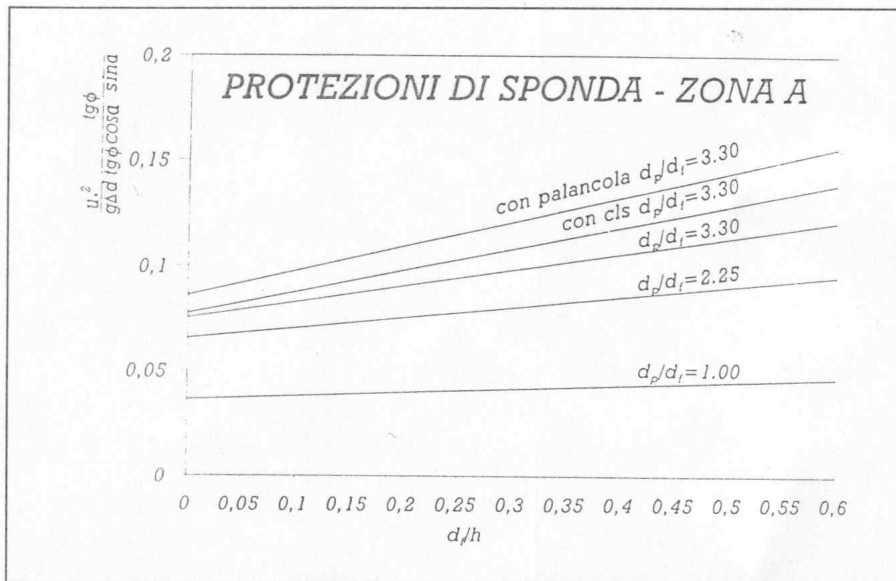


Fig. 3.5 - Condizioni di destabilizzazione della sponda in zona A, nei diversi casi di protezione.

Figura 3

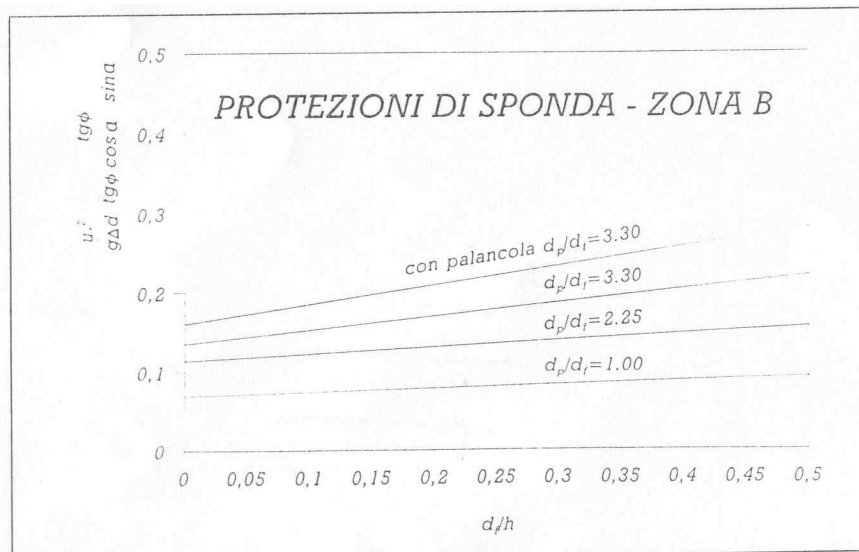


Fig. 3.4 - Condizioni di destabilizzazione in zona B, nei diversi casi di protezione.

Figura 4

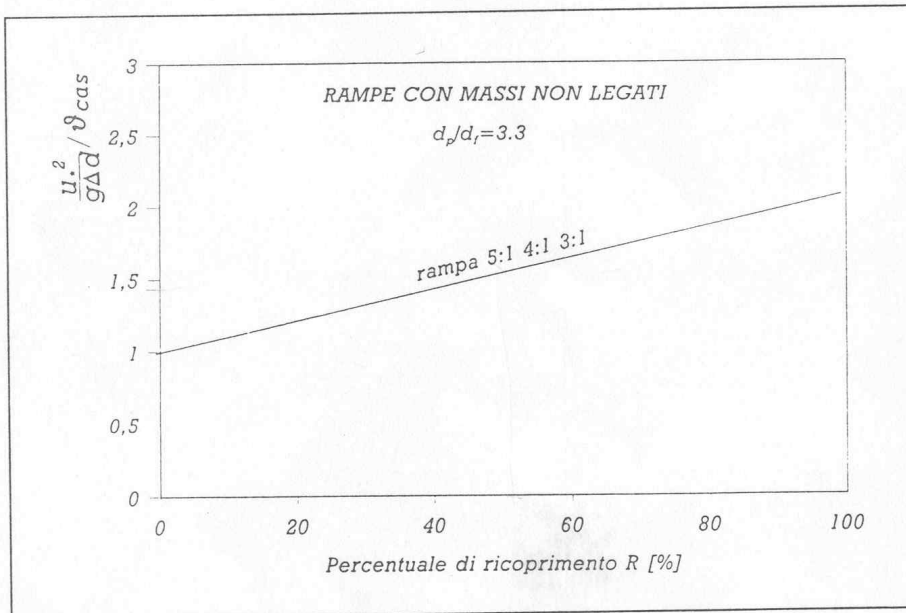


Fig. 3.8 - Parametro di mobilità critico adimensionalizzato in funzione della percentuale di ricoprimento di masse non legate con  $d_p/d_f = 3.3$ .

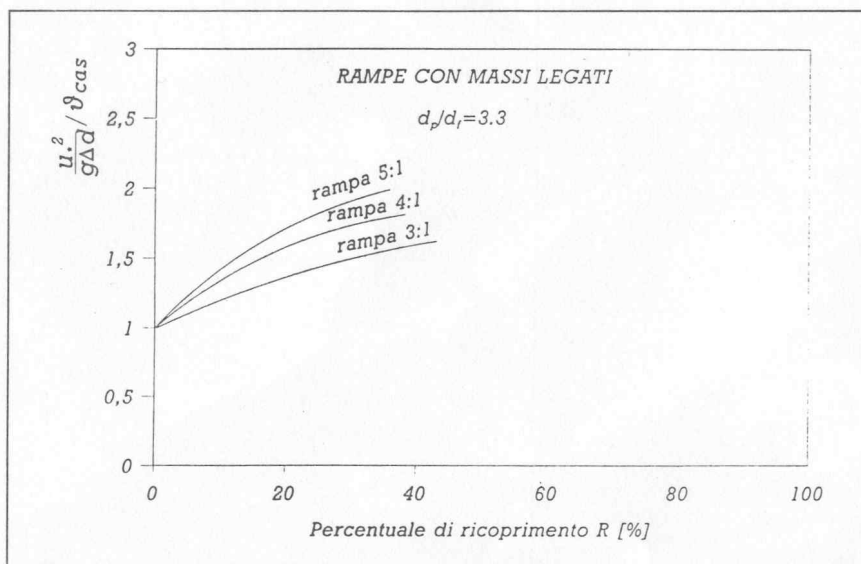


Fig. 3.11 - Parametro di mobilità critico adimensionalizzato, in funzione della percentuale di ricoprimento di masse legate con  $d_p/d_f = 3.3$ .