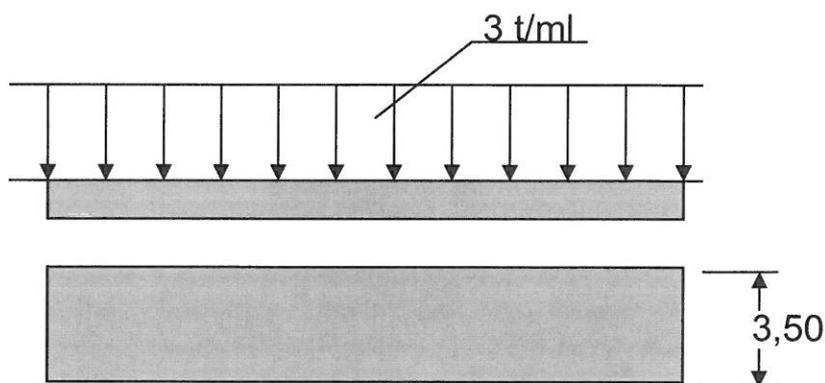


Calcolo muro di sostegno a gravita in massicciata con sovraccarico

Per il calcolo del muro, a favore alla sicurezza, abbiamo usato i carichi che si usano per calcolare i ponti, precisamente il caso della colonna indefinita di automezzi che corrisponde a 3 t/m su una larghezza di 3,5 m (valore medio trattandosi di svincolo con dimensioni massime e minime).



Per trovare il carico a mq è bastato dividere il carico per la larghezza:

$$q = 3000 / 3,50 = 857 \text{ Kg/cm}^2$$

inoltre l'abbiamo incrementato del 40% per tener conto degli effetti dinamici ($\phi = 1,4$) ottenendo il seguente valore: $857 \times 1,4 = 1200 \text{ kg/cm}^2$

$$q = 1200 \text{ kg/cm}^2$$

$$\gamma_t = 2200 \text{ kg/m}^3$$

$$\gamma_{cls} = 2400,00 \text{ Kg/m}^3$$

$$\gamma_{ms} = 1800,00 \text{ Kg/m}^3$$

$$\phi = 45^\circ$$

$$H = 240 \text{ cm}$$

$$\delta = 18^\circ$$

$$H_f = 30 \text{ cm}$$

$$H_c = 30 \text{ cm}$$

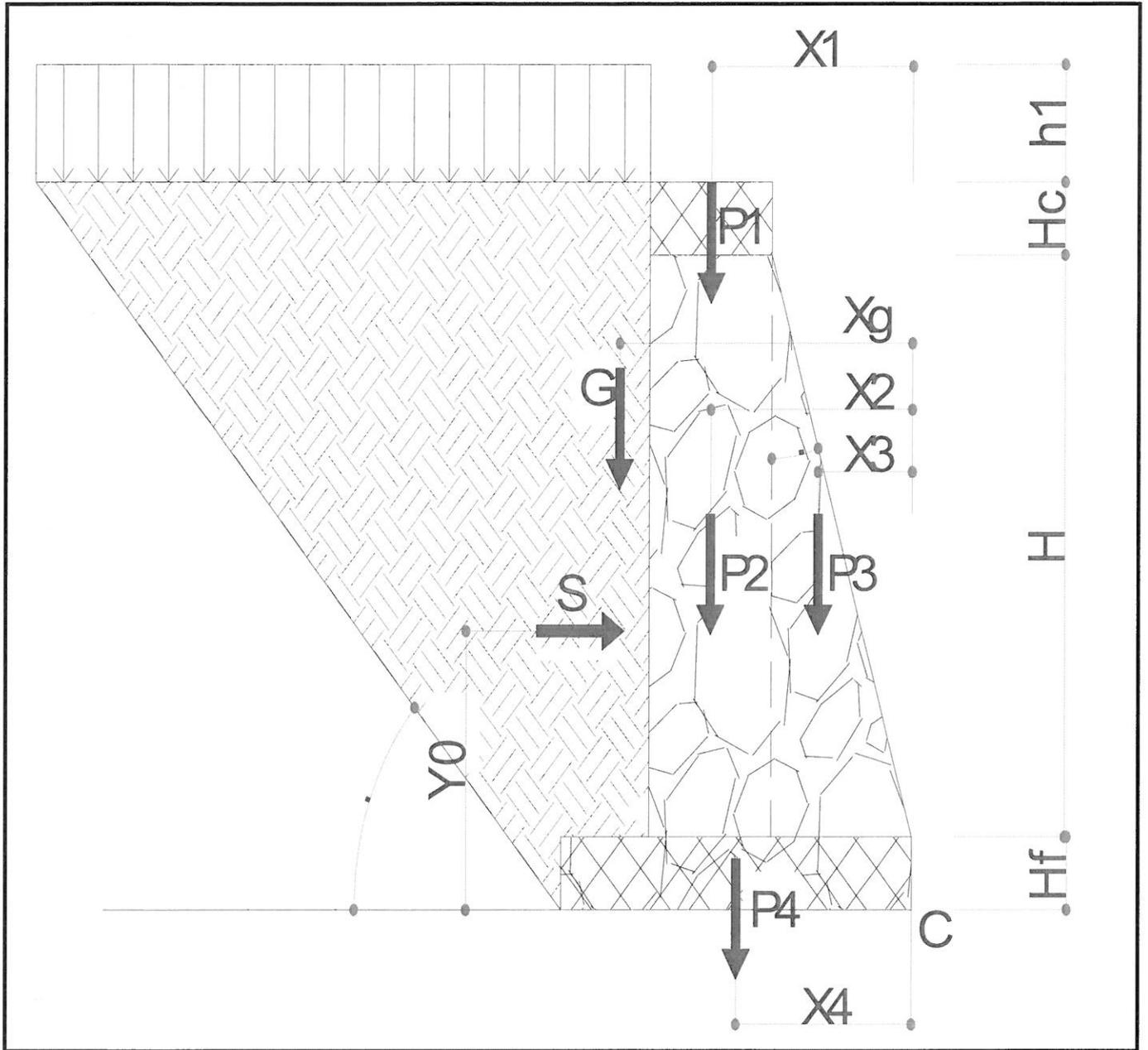
$$H_{TOT} = H + H_f + H_c = 2,40 + 0,30 + 0,30 = 3,00 \text{ m}$$

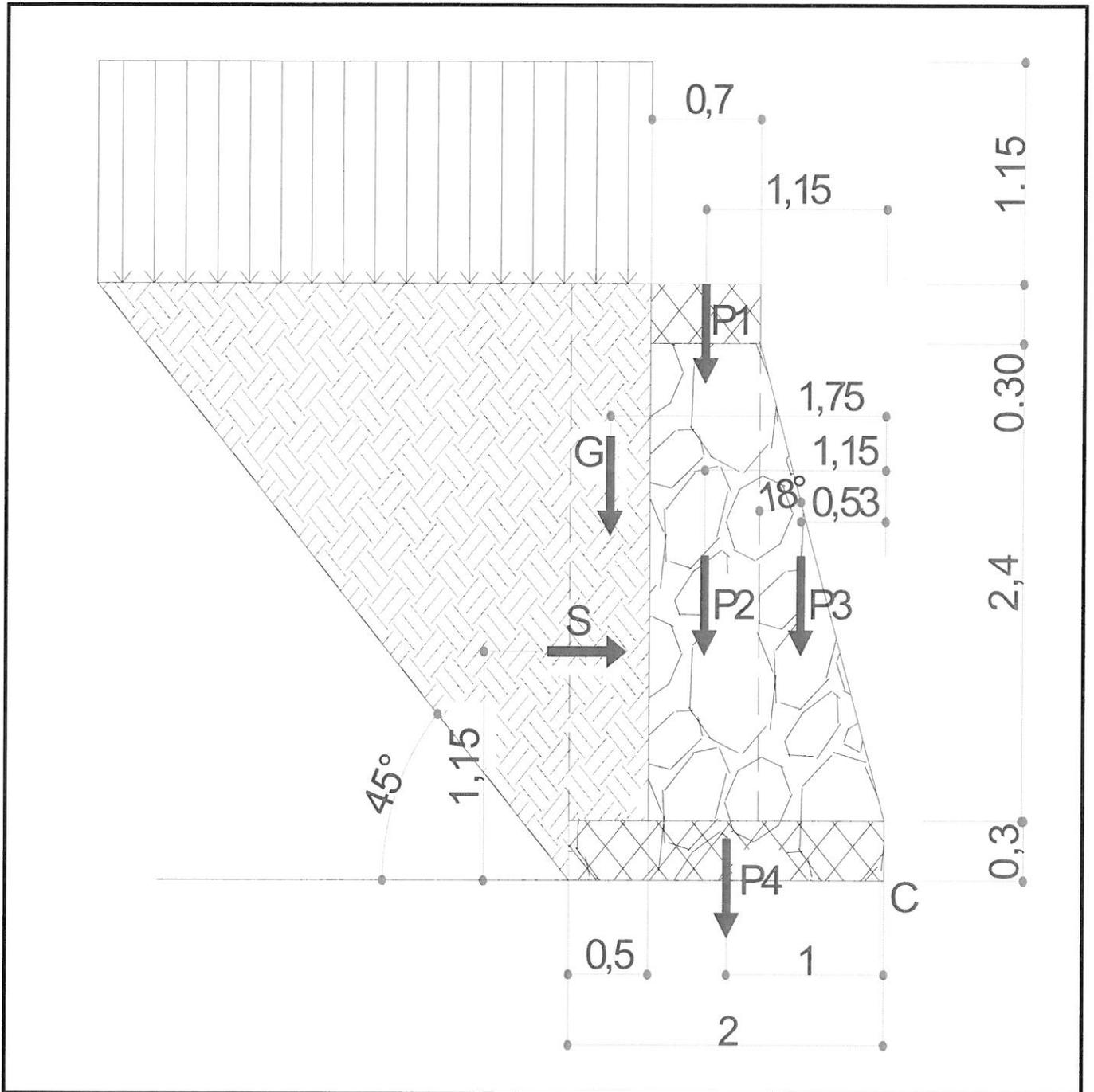
$$h_1 = 0,55 \text{ m}$$

$$Y_0 = h/3 \cdot (h + 3 \cdot h_1) / (h + 2 \cdot h_1) = 1,15$$

$$S = \gamma_t / 2 \cdot h^2 \cdot ((90 - \phi) / 2) \cdot (1 + (2 \cdot h_1) / h) = 2.700,00 \text{ Kg}$$

$$M_s = S \cdot Y_0 = 2.700,00 \times 1,15 = 3.105,00 \text{ Kg}\cdot\text{m}$$





Verifica a ribaltamento

$$X_1 = 1,15 \text{ m}$$

$$P_1 = 0,70 \cdot 0,30 \cdot 1,00 \cdot \gamma_{cls} = 504,00 \text{ Kg}$$

$$X_2 = 1,15 \text{ m}$$

$$P_2 = 0,70 \cdot 2,40 \cdot 1,00 \cdot \gamma_{ms} = 3.024,00 \text{ Kg}$$

$$X_3 = 0,533 \text{ m}$$

$$P_3 = 0,50 \cdot 0,80 \cdot 2,40 \cdot 1,00 \cdot \gamma_{ms} = 1.728,00 \text{ Kg}$$

$$X_4 = 1,00 \text{ m}$$

$$P_4 = 2,00 \cdot 0,30 \cdot 1,00 \cdot \gamma_{cls} = 1440,00 \text{ Kg}$$

$$X_g = 1,75 \text{ m}$$

$$G = 2,70 \cdot 0,50 \cdot 1,00 \cdot \gamma_t = 2.970,00 \text{ Kg}$$

$$M_r \geq 2 M_s \quad (2 \text{ coefficiente di sicurezza})$$

$$M_r = P_1 \cdot x_1 + P_2 \cdot x_2 + P_3 \cdot x_3 + P_4 \cdot x_4 + G \cdot x_g = 11615,724 \text{ Kg}\cdot\text{m}$$

$$M_r / M_s = 11615,724 / 3105 = 3,74 \quad 3,74 > 2,0 \quad \text{VERIFICATO}$$

Verifica a schiacciamento

$$N = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + G = 9.666,00 \text{ Kg}$$

$$e = M_s / P = 0,32 \text{ m} \leq b/6 (0,33 \text{ m}) \quad \text{eccentricità interna al nocciolo centrale di inerzia}$$

$$N = 9.666,00 \text{ Kg}$$

$$A = 200 \cdot 100 = 20000 \text{ cm}^2$$

$$M = P \cdot e = 9666,00 \cdot 12 = 115.992,00 \text{ Kg} \cdot \text{cm}$$

$$W = 100 \cdot b^2/6 = 666.666.67 \text{ Kg} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma_{\text{MAX}} = - N/A \pm M/W = -0.65; -0,31 < 1,00 \text{ Kg/cm}^2 \text{ b (considerando il terreno in condizioni particolarmente sfavorevoli)}$$

Verifica a scorrimento

$$(f \cdot N) / S_0 = (0,5 \times 9.666.00) / 2700 = 1,55 \quad 1,55 < 1,30 \text{ VERIFICATA}$$

Descrizione e verifiche dei muri di sostegno a gravità

Questi muri sono denominati a gravità in quanto le condizioni di resistenza e di stabilità dipendono principalmente dal loro peso proprio.

Come da elaborati grafici si realizzerà una parte di fondazione verso il terreno da contenere in modo che parte del terreno contribuisca a non far ribaltare il muro in progetto. La scelta di utilizzare un muro gravità è dettata dalla scarsa altezza del muro di contenimento da realizzare.

In questi tipi di muri si fanno 3 verifiche:

- 1) **Verifica di stabilità a ribaltamento:** questa consiste nel verificare che il muro non si ribalti a causa della spinta del terreno. Noi dobbiamo calcolarci M_s che è il momento spingente, cioè quello dovuto alla spinta del terreno. Dopo ci calcoliamo M_r che è il momento resistente, cioè quello ottenuto con i pesi degli elementi del muro e del terreno sulla fondazione. Il rapporto tra M_r / M_s deve essere maggiore o uguale a 1,5 per fare in modo che il muro non si ribalti. Se la verifica non dovrebbe ridare basta aumentare la larghezza della fondazione.
- 2) **Verifica di stabilità a schiacciamento:** questa consiste nel verificare che il muro non sprofondi nel terreno a causa del peso del muro stesso e della spinta del terreno. Noi dobbiamo calcolarci la σ_{MAX} , e verificare che questa sia minore di quella ammissibile su quel determinato terreno. Quindi bisogna anche identificare il tipo di terreno su cui costruiremo il muro di sostegno.

3) **Verifica di stabilità a scorrimento:** questa consiste nel verificare che il muro assieme alla fondazione non scorra in avanti a causa della spinta del terreno. Noi dobbiamo prima trovare il coefficiente di attrito tra il terreno e la fondazione, cioè tra terreno-calcestruzzo. Dopo con la formula $(f \cdot N) / S_0$, dove f è il coefficiente di attrito, N è il peso del muro e del terreno sulla fondazione, S_0 è la spinta orizzontale del terreno, vediamo se questo rapporto è maggiore a 1,3. Se questa verifica non dovesse dare esiti positivi, come molto spesso succede, non serve ritoccare tutte le dimensioni del muro, ma è sufficiente inclinare il piano di appoggio della fondazione di 10° , e in più si è trascurata a favore alla sicurezza la spinta passiva del terreno davanti alla fondazione.

Anche se la scelta del muro è ricaduta su quello a gravità si provvederà a realizzare una leggera armatura sia per il cordolo in sommità del muro stesso che per quanto concerne la fondazione come da allegati grafici.

Prescrizioni di progetto

RCK = 250 kg/cm²

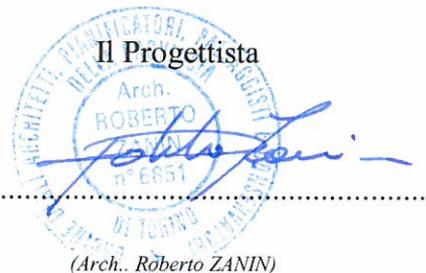
$\sigma_c = 85 \text{ Kg/cm}^2$

ferro = Fe B 44 K

$\sigma_c = 2400 \text{ Kg/cm}^2$

Pont Canavese li, 04/05/2017

Il Progettista
Arch.
ROBERTO
ZANIN
n° 6851



(Arch. Roberto ZANIN)

