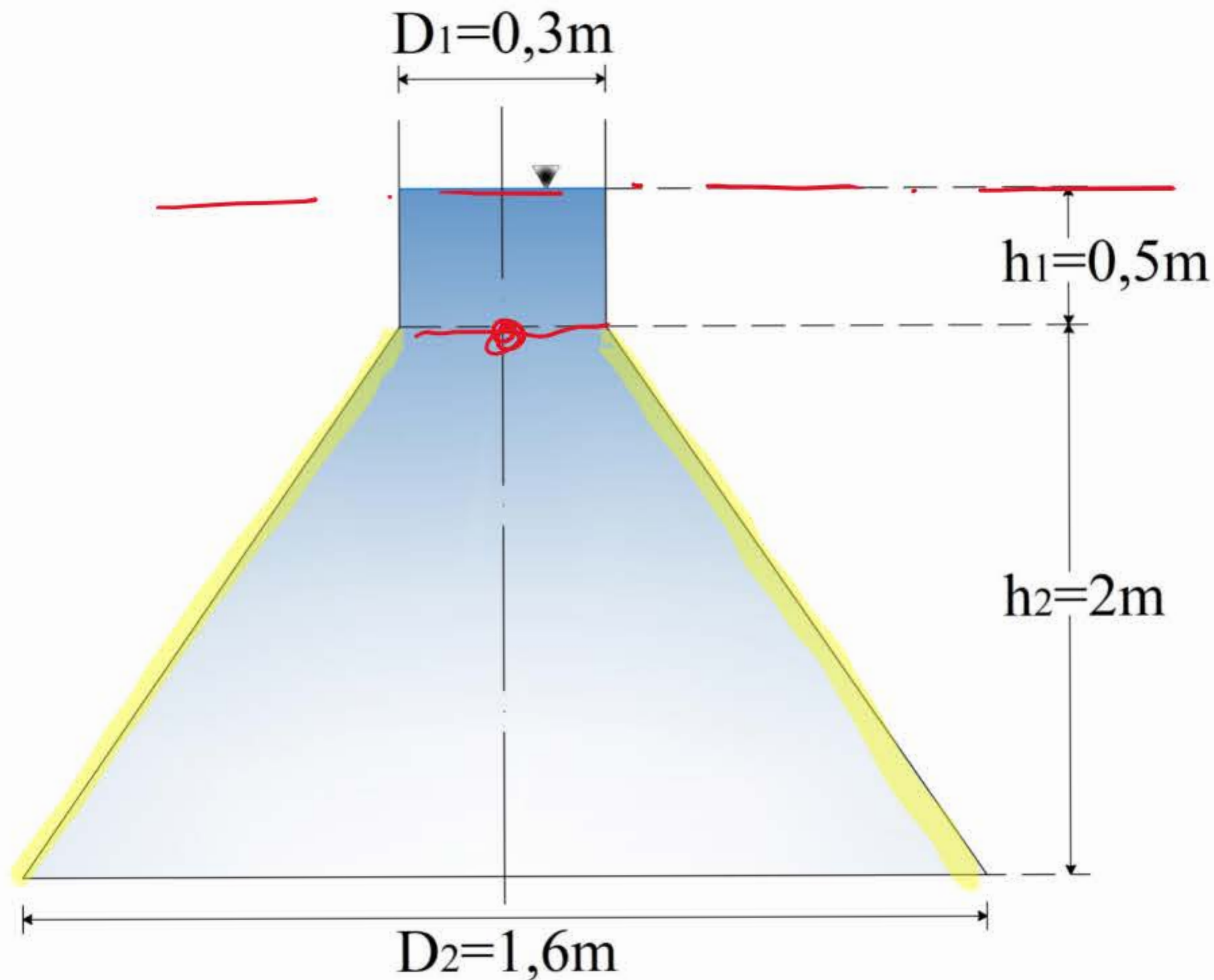
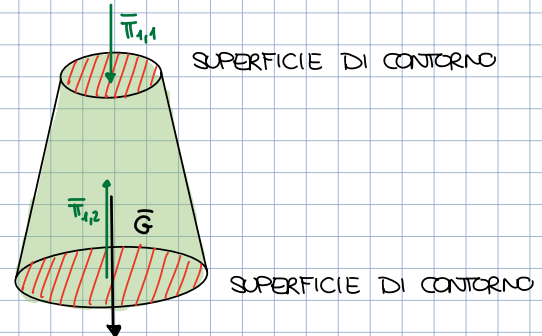
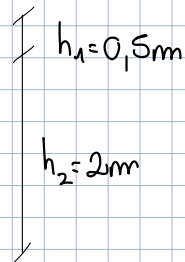
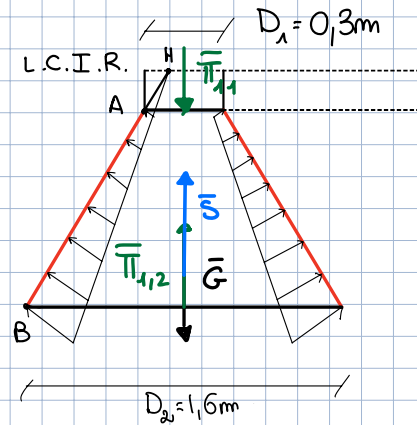


2.13 Un vaso troncoconico con sommità cilindrica pieno d'acqua ha le dimensioni indicate in figura P2.14. Determinare il modulo S della spinta sulla sola superficie troncoconica.



L. C. T. R.

1° METODO (caso 1)

$$P_H = \gamma \cdot h = 0 \text{ Pa}$$

$$P_B = \gamma \cdot (h_1 + h_2) = 24500 \text{ Pa}$$

$$\bar{S} = \bar{\pi}_{1,2} + \bar{\pi}_{1,1} + \bar{G}$$

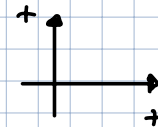
$$|\bar{G}| = \gamma W = \gamma \cdot \frac{\pi h_2}{3} \left(\left(\frac{D_2}{2} \right)^2 + \left(\frac{D_1}{2} \right)^2 + \frac{D_2 \cdot D_1}{2} \right) = 16071 \text{ N}$$

$$|\bar{\pi}_{1,1}| = \gamma h_1 A_1 = \gamma h_1 \cdot \pi \left(\frac{D_1}{2} \right)^2 = 347 \text{ N}$$

$$|\bar{\pi}_{1,2}| = \gamma (h_1 + h_2) A_2 = \gamma (h_1 + h_2) \pi \left(\frac{D_2}{2} \right)^2 = 49290 \text{ N}$$

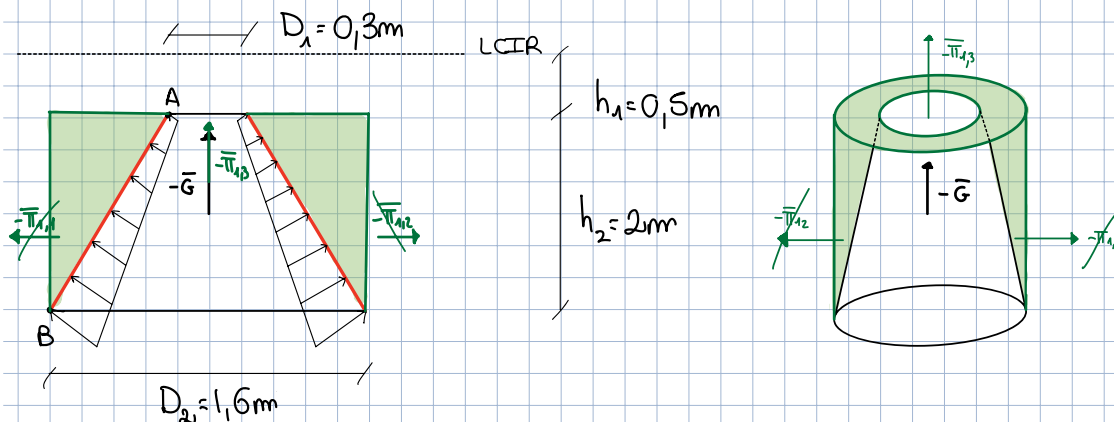
$$S_0 = 0 \text{ N}$$

$$S_v = -|\bar{G}| + |\bar{\pi}_{1,2}| - |\bar{\pi}_{1,1}| = -16071 + 49290 - 347 = +32872 \text{ N}$$



$$|\bar{S}| = \sqrt{S_0^2 + S_v^2} = 32872 \text{ N}$$

2° METODO (caso 2 - superficie cilindrica)



Il motivo per cui possiamo considerare il cilindro come superficie di contorno, ancorché non sia una superficie piana, sta nel fatto che possiamo immaginare il cilindro come l'unione di infiniti piani di spessore ds intorno alle generatrici del cilindro stesso.

Inoltre, il contributo delle spinte sulle coppie di piani infinitesimi paralleli ha loro (posti da parti opposte rispetto al diametro) è nullo, dato che la spinta su ogni piano risulta essere uguale ed opposta alla spinta esercitata sul piano parallelo.

$$\vec{S} = -\vec{\pi}_1 - \vec{G}$$

$$|\vec{G}| = \gamma W = \gamma \left\{ \left[\pi \left(\frac{D_2}{2} \right)^2 \cdot h_2 \right] - \left[\frac{\pi h_2}{3} \left(\left(\frac{D_2}{2} \right)^2 + \left(\frac{D_1}{2} \right)^2 + \frac{D_2}{2} \cdot \frac{D_1}{2} \right) \right] \right\} = 23361 \text{ N}$$

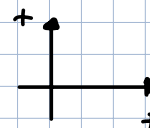
VOLUME CILINDRO INTERO VOLUME TRONCO DI CONO

$$|\vec{\pi}_{13}| = \gamma h_1 A_{13} = \gamma h_1 \pi \left(\left(\frac{D_2}{2} \right)^2 - \left(\frac{D_1}{2} \right)^2 \right) = 9511 \text{ N}$$

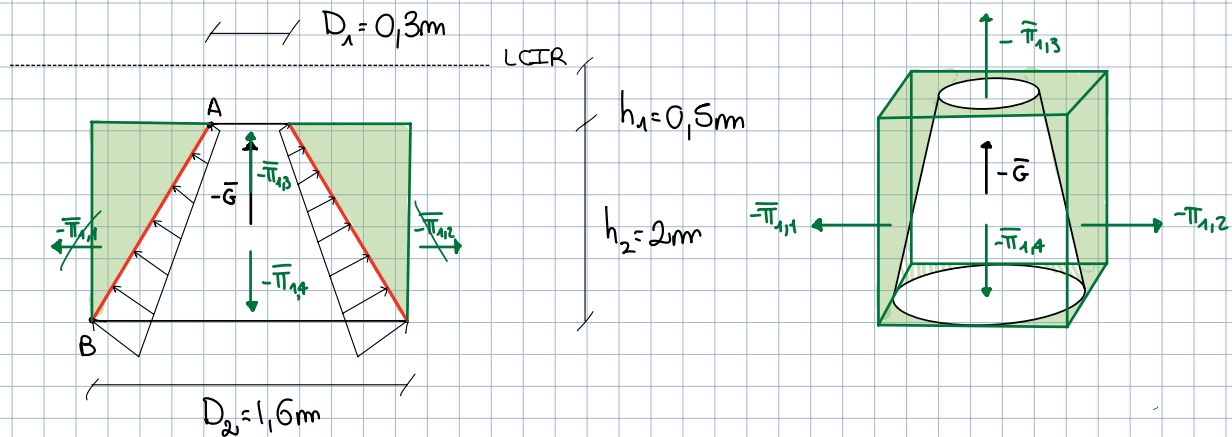
$$S_o = 0 \text{ N}$$

$$S_v = +|\vec{G}| + |\vec{\pi}_{13}| = 23361 + 9511 = 32872 \text{ N}$$

$$|\vec{S}| = \sqrt{S_o^2 + S_v^2} = 32872 \text{ N}$$



3º METODO (caso 3- superficies plane)



$$\vec{S} = -\vec{\pi}_{1,3} - \vec{\pi}_{1,4} - \vec{G}$$

$$|\vec{G}| = \gamma \left\{ \left(D_2^2 \cdot h_2 \right) - \left[\frac{\pi h_2}{3} \left(\left(\frac{D_2}{2} \right)^2 + \left(\frac{D_1}{2} \right)^2 + \frac{D_2 \cdot D_1}{2} \right) \right] \right\} = 34135 \text{ N}$$

VOLUME DEL PARALLELEP. VOLUME DEL TRONCO CONO

$$|\vec{\pi}_{1,3}| = \gamma h_1 A_{1,3} = \gamma h_1 \left(D_1^2 - \pi \left(\frac{D_1}{2} \right)^2 \right) = 12205 \text{ N}$$

$$|\vec{\pi}_{1,4}| = \gamma (h_2 + h_1) A_{1,4} = \gamma (h_2 + h_1) \left(D_2^2 - \pi \left(\frac{D_2}{2} \right)^2 \right) = 13468 \text{ N}$$

$$S_o = 0 \text{ N}$$

$$S_v = +|\vec{G}| + |\vec{\pi}_{1,3}| - |\vec{\pi}_{1,4}| = 34135 + 12205 - 13468 = 32872 \text{ N}$$

$$|\vec{S}| = \sqrt{S_o^2 + S_v^2} = 32872 \text{ N}$$

