

# I ESONERO IDRAULICA - IDROSTATICA

POLITECNICO DI BARI - DICATECH

Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, del Territorio, Edile e di Chimica

Si valutino i moduli delle due spinte compressive agenti sui due semicilindri di diametro  $r_1$  e  $r_2$  nella zona del setto di separazione di due serbatoi di profondità  $L=1m$ . Si supponga che nel serbatoio a sinistra sia presente acqua ( $\gamma_w = 9800 N/m^3$ ) mentre in quello a destra ci sia un liquido con  $\gamma_l = 7845 N/m^3$ . Un misuratore di pressione fornisce la pressione nel punto F.

Inoltre, al fondo del serbatoio di destra vi è una paratoia incernierata in E, di altezza  $a$ , tenuta in posizione verticale di equilibrio da una forza esterna  $F$ , agente nel suo baricentro.

Indicare graficamente il diagramma delle pressioni sulla paratoia e determinare il modulo di  $F$ .

Dati:  $L=1m$

$\gamma_m = 4903 N/m^3$

$\gamma_l = 7845 N/m^3$

$\gamma_w = 9800 N/m^3$

$\Delta=0.2 m$

$P_F=88032 Pa$

$h_1=1.2 m$

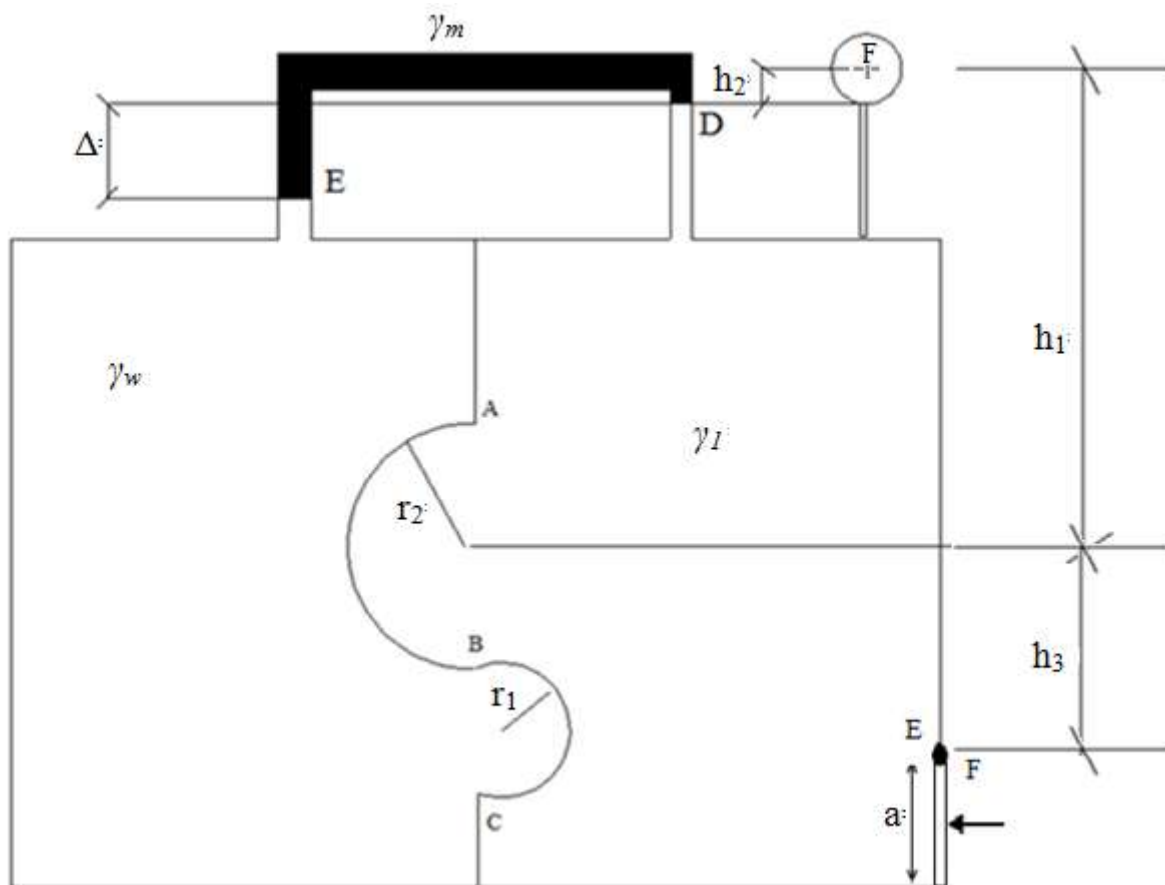
$h_2=0.2 m$

$h_3=0.7 m$

$r_1=0.2 m$

$r_2=0.3 m$

$a=0.5 m$



## SOLUZIONE

$$h_F = \frac{P_F}{\gamma_1} = 11.22 \text{ m} \quad \text{affondamento L.C.I.R. liquido } \gamma_1$$

$$(P_D)_{\epsilon \gamma_1} = P_F + \gamma_1 h_2 = 89601 \text{ m}$$

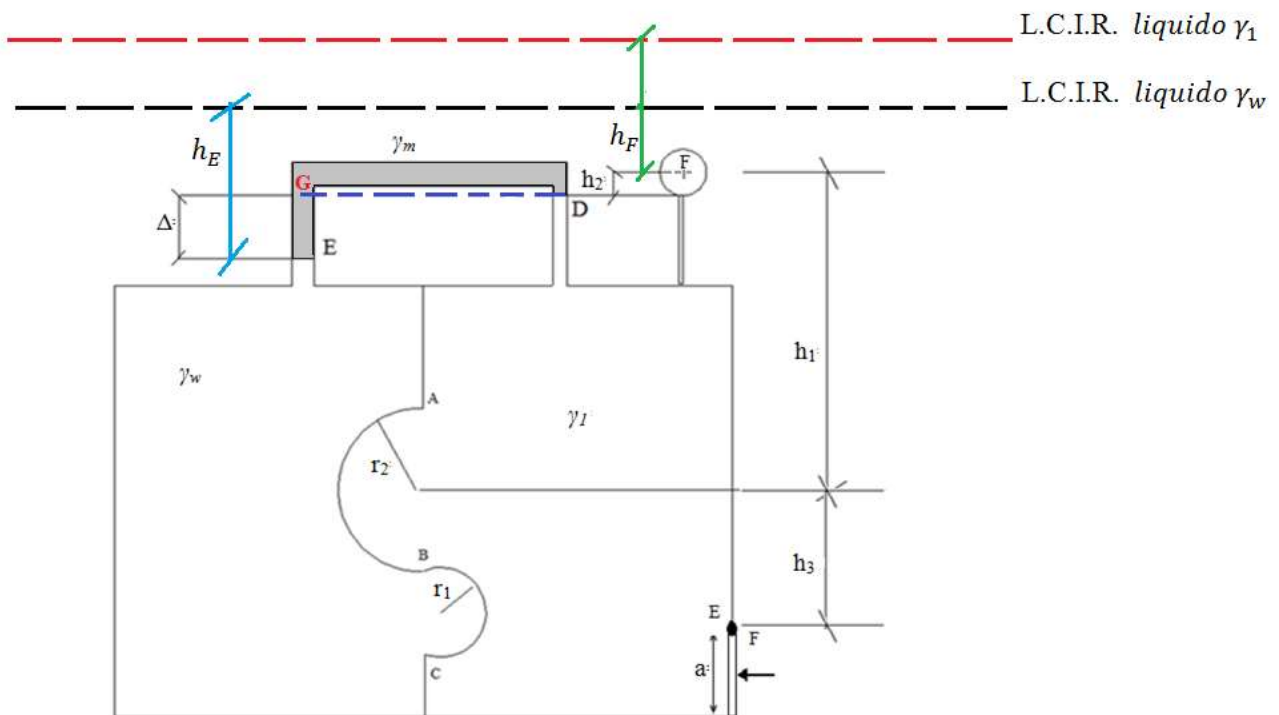
$$(P_D)_{\epsilon \gamma_1} = (P_D)_{\epsilon \gamma_m}$$

$$(P_D)_{\epsilon \gamma_m} = (P_G)_{\epsilon \gamma_m}$$

$$(P_E)_{\epsilon \gamma_m} = P_G + \gamma_m \Delta = 90581.6 \text{ Pa}$$

$$(P_E)_{\epsilon \gamma_m} = (P_E)_{\epsilon \gamma_w} = 90581.6 \text{ Pa}$$

$$h_E = \frac{P_E}{\gamma_w} = 9.24 \text{ m} \quad \text{affondamento L.C.I.R. liquido } \gamma_w$$



SPINTA SEMICILINDRO  $r_2$  DESTRA ( $\gamma_l$ )

$$\bar{S} = \bar{\pi}_1 + \bar{G}$$

$$|\bar{\pi}_1|_D^{r_2} = \gamma_1 \cdot [h_F + h_1] \cdot 2r_2L = 58461N$$

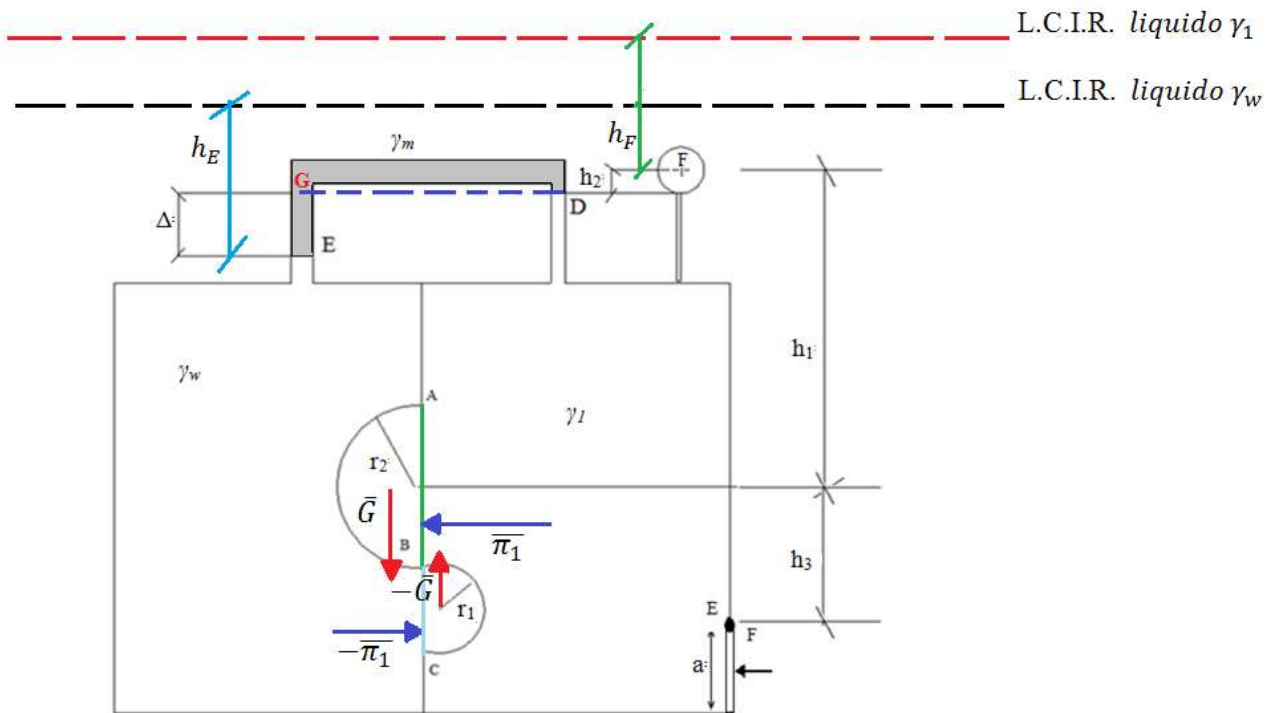
$$|\bar{G}|_D^{r_2} = \gamma_1 \cdot W = \gamma_1 \cdot \frac{\pi r_2^2}{2} L = 1109N$$

SPINTA SEMICILINDRO  $r_1$  DESTRA ( $\gamma_l$ )

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

$$|-\bar{\pi}_1|_D^{r_1} = \gamma_1 \cdot [h_F + h_1 + r_2 + r_1] \cdot 2r_1L = 40543N$$

$$|-\bar{G}|_D^{r_1} = \gamma_1 \cdot W = \gamma_1 \cdot \frac{\pi r_1^2}{2} L = 493N$$



SPINTA SEMICILINDRO  $r_2$  SINISTRA ( $\gamma_w$ )

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

$$|-\bar{\pi}_1|_S^{r_2} = \gamma_w \cdot [h_E + (h_1 - h_2 - \Delta)] \cdot 2r_2L = 59035\text{N}$$

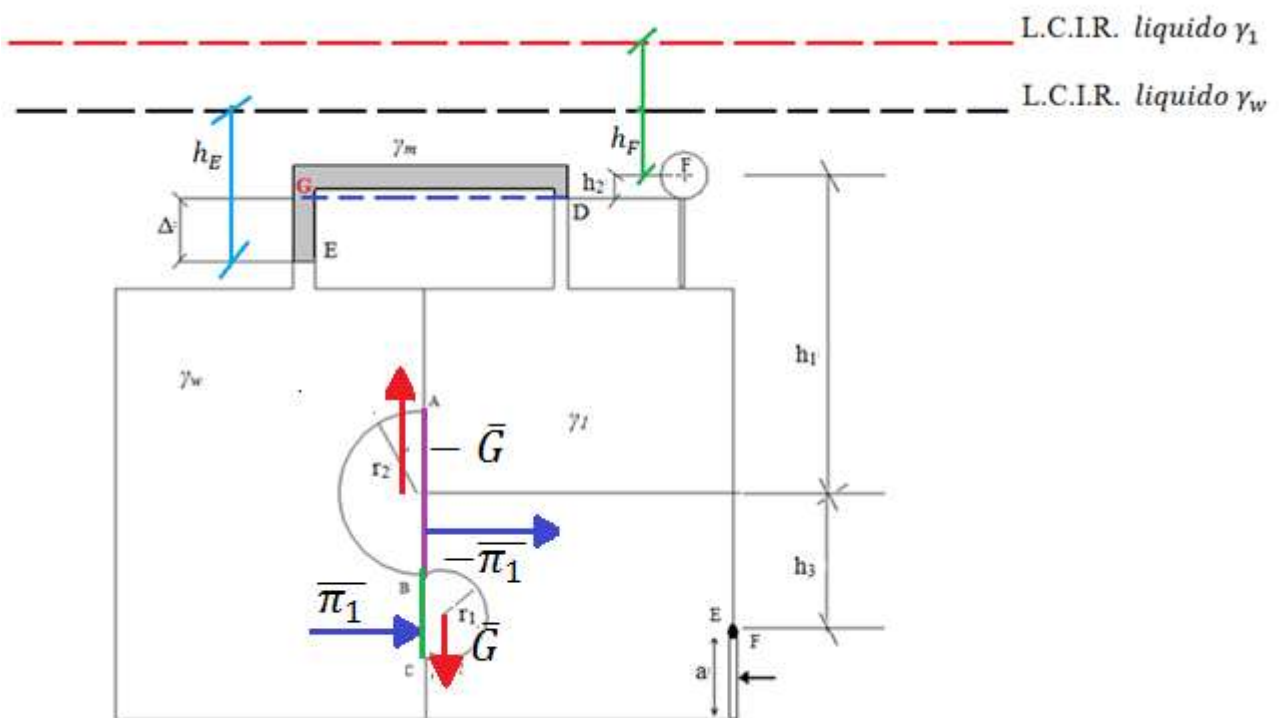
$$|-\bar{G}|_S^{r_2} = \gamma_w \cdot W = \gamma_w \cdot \frac{\pi r_2^2}{2} L = 1384.7\text{N}$$

SPINTA SEMICILINDRO  $r_1$  SINISTRA ( $\gamma_w$ )

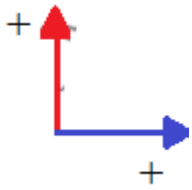
$$\bar{S} = \bar{\pi}_1 + \bar{G}$$

$$|\bar{\pi}_1|_S^{r_1} = \gamma_w \cdot [h_E + (h_1 - h_2 - \Delta) + r_2 + r_1] \cdot 2r_1L = 41317\text{N}$$

$$|\bar{G}|_S^{r_1} = \gamma_w \cdot W = \gamma_w \cdot \frac{\pi r_1^2}{2} L = 616\text{N}$$



SPINTA TOTALE SEMICILINDRO  $r_2$



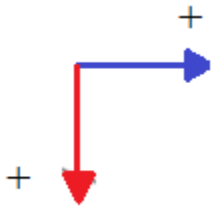
$$|\bar{S}|_o^{r_2} = |-\bar{\pi}_1|_s^{r_2} - |\bar{\pi}_1|_D^{r_2} = 574\text{N}$$

$$|\bar{S}|_V^{r_2} = |-\bar{G}|_s^{r_2} - |\bar{G}|_D^{r_2} = 275.7\text{N}$$

$$|\bar{S}|_{r_2} = \sqrt{(|\bar{S}|_o^{r_2})^2 + (|\bar{S}|_V^{r_2})^2} = 637\text{N}$$



SPINTA TOTALE SEMICILINDRO  $r_1$



$$|\bar{S}|_o^{r_1} = |\bar{\pi}_1|_s^{r_1} - |-\bar{\pi}_1|_D^{r_1} = 774\text{N}$$

$$|\bar{S}|_V^{r_1} = |\bar{G}|_s^{r_1} - |-\bar{G}|_D^{r_1} = 123\text{N}$$

$$|\bar{S}|_{r_1} = \sqrt{(|\bar{S}|_o^{r_1})^2 + (|\bar{S}|_V^{r_1})^2} = 784\text{N}$$



## SPINTA PIASTRA PIANA

$$|\bar{S}| = \gamma_1 h_0 A = \gamma_1 \cdot \left( h_F + h_1 + h_3 + \frac{a}{2} \right) \cdot a \cdot L = 52449 N$$

$$X_{cs} = \frac{2}{3} \left( \frac{x_2^3 - x_1^3}{x_2^2 - x_1^2} \right) = 13.372 m$$

Con

$$x_2 = h_F + h_1 + h_3 + a = 13.62 m$$

$$x_1 = h_F + h_1 + h_3 = 13.12 m$$

$$M_S^E = M_F^E$$

$$S \cdot (X_{cs} - x_1) = F \cdot \frac{a}{2}$$

$$F = 52868 N$$

