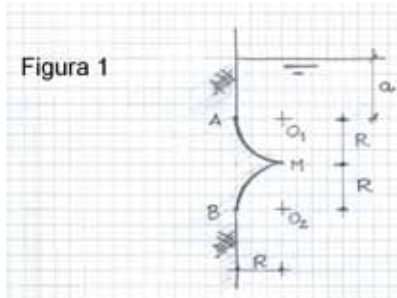




Nome					<i>barrare la voce che interessa X</i>
Cognome					
Matricola					
Corso di Laurea	<input type="checkbox"/> N.O. Civile	<input type="checkbox"/> N.O. Civ.-Amb.	<input type="checkbox"/> V.O. Ing. Civ.	<input type="checkbox"/> N.O. Ing. Mecc.	
Data prova orale	<input type="checkbox"/> 11.01.2006	<input type="checkbox"/> 18.01.2006	<input type="checkbox"/> 25.01.2006	<input type="checkbox"/> 08.02.2006	

**Es. 1**



Una parete **AB** è una superficie cilindrica di lunghezza  $L$  costituita in sezione da dua archi di cerchio **AM** ed **MB** uniti come da Fig. 1.  $O_1$  ed  $O_2$  sono i centri di curvatura. I raggi di curvatura sono identici e pari ad  $R$ . Si richiede di trovare modulo, direzione e verso delle forze su **AM** e **MB**, nonché sull'intera superficie **AB**. Circa quest'ultima forza si richiede anche il punto di applicazione (+30% nella valutazione dell'esercizio).

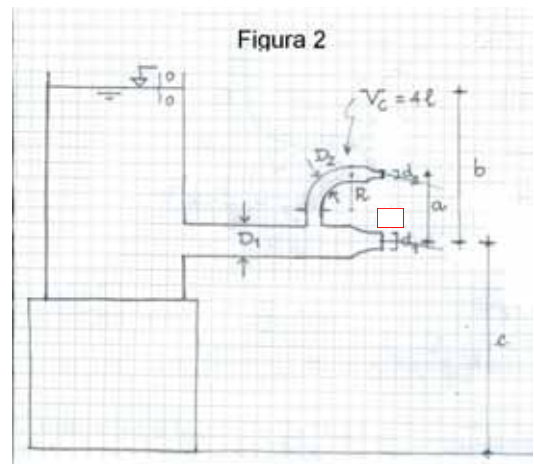
Dati numerici:  $R = 1.5 \text{ m}$ ;  $L = 4.0 \text{ m}$ ;  $a = 2.3 \text{ m}$

**Es. 2**

Un serbatoio alimenta, per mezzo di un breve tratto di condotta di diametro  $D_1$ , un ugello ben sagomato di diametro finale  $d_1$ . Su tale tratto è innestata anche una curva di diametro  $D_2$  che termina con un ugello ben sagomato di diametro  $d_2$ . La geometria del sistema, descritta in Fig. 2, è nota. Si richiede di determinare, nell'ipotesi di comportamento ideale del fluido: (a) il punto di intersezione dei due getti distinti, se esiste; (b) qual è la spinta dinamica sul gomito a C, supposto di volume noto  $V_c$ .

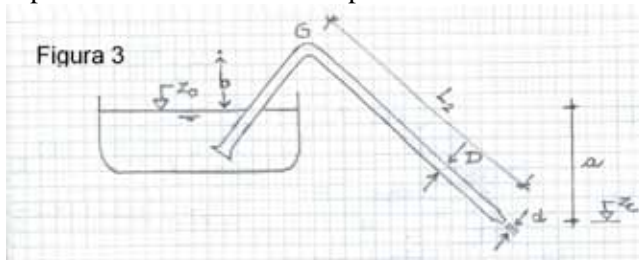
Dati numerici:

$D_1 = 200 \text{ mm}$ ;  $D_2 = 100 \text{ mm}$ ;  $d_1 = 75 \text{ mm}$ ;  
 $d_2 = 50 \text{ mm}$ ;  $R = 300 \text{ mm}$ ;  $V_c = 4 \text{ l}$ ;  
 $b = 5 \text{ m}$ ;  $a = 2 \text{ m}$ ;  $e = 0.15 \text{ m}$ ;  $c = 7 \text{ m}$



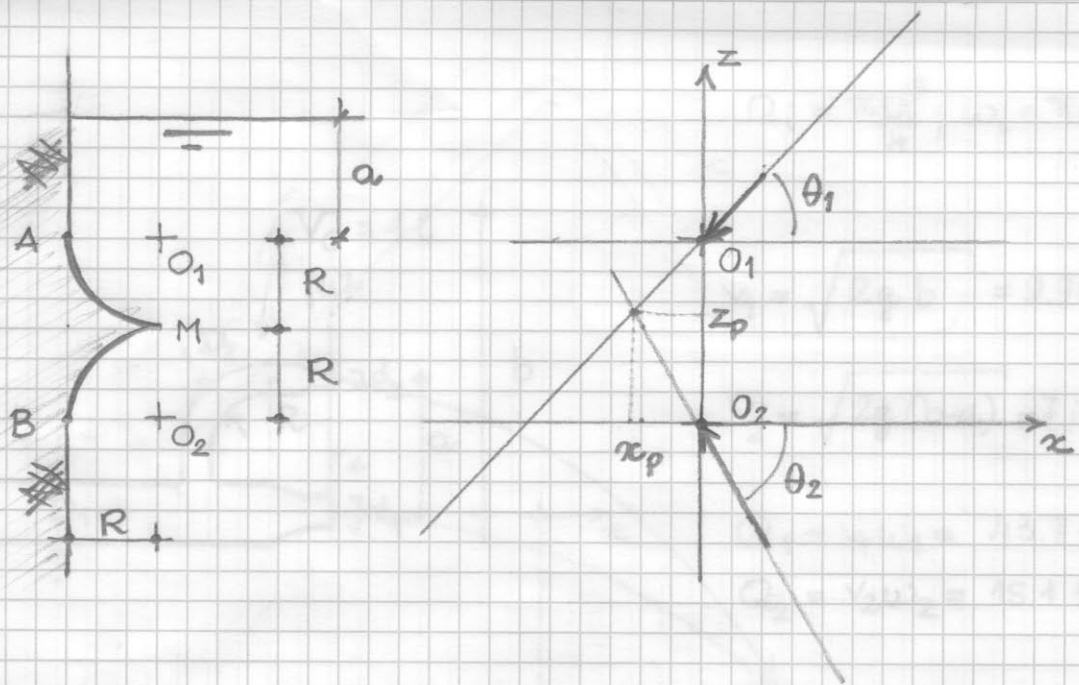
**Es. 3**

Un sifone di lunghezza totale  $L$ , diametro  $D$  e scabrezza assoluta  $\varepsilon$  termina con ugello finale ben sagomato e non dissipativo di diametro terminale  $d$ . L'imbocco dal serbatoio è pure ben sagomato e induce perdite concentrate trascurabili, cosicché le perdite di carico sono solo quelle distribuite nel tratto di diametro  $D$ . La porzione di condotta dopo il gomito ha una lunghezza  $L_2$ . La geometria del sistema è descritta in Fig. 2. Si richiede il calcolo della portata uscente dal serbatoio e della pressione nel gomito G. Relativamente a quest'ultima, verificare che tale valore sia compatibile con il funzionamento a bocca piena. Si richiede espressamente il calcolo completo delle resistenze al moto.



Dati numerici:

$L = 650 \text{ m}$ ;  $D = 150 \text{ mm}$ ;  $\varepsilon = 0.25 \text{ mm}$ ;  
 $d = 75 \text{ mm}$ ;  $L_2 = 500 \text{ m}$ ;  
 $a = 12 \text{ m}$ ;  $b = 3.5 \text{ m}$



Su AM

$$\leftarrow x) |F_{1x}| = \gamma \bar{y}_{G1} \Omega_1 = \gamma \left(a + \frac{R}{2}\right) RL = 179.5 \text{ kN}$$

$$\downarrow z) |F_{1z}| = \gamma V_1 = \gamma L \left(aR + \frac{\pi R^2}{4}\right) = 204.6 \text{ kN}$$

$$F_1 = \sqrt{F_{1x}^2 + F_{1z}^2} = 272.2 \text{ kN}$$

retta d'azione per  $O_1$ :  $z = 2R + \operatorname{tg} \theta_1 x$

Inclinazione sull'orizzontale:  $\theta_1 = 48^\circ.75$

Su MB

$$\leftarrow x) |F_{2x}| = \gamma \bar{y}_{G2} \Omega_2 = \gamma \left(a + \frac{3}{2}R\right) RL = 267.7 \text{ kN}$$

$$\uparrow z) F_{2z} = \gamma V_2 = \gamma L \left[ R(a + 2R) - \frac{\pi R^2}{4} \right] = 242.5 \text{ kN}$$

$$F_2 = \sqrt{F_{2x}^2 + F_{2z}^2} = 361.2 \text{ kN}$$

retta d'azione per  $O_2$ :  $z = \operatorname{tg} \theta_2 x$

Inclinaz. sull'orizzontale:  $\theta_2 = -42^\circ.17$

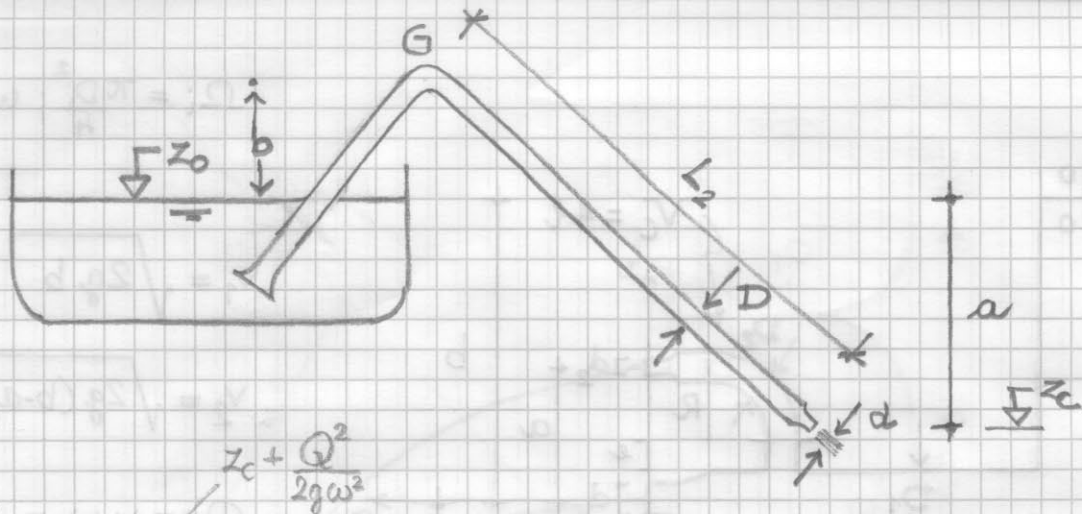
Risultante

$$\leftarrow |F_x| = 447.2 \text{ kN}; \uparrow F_z = 37.9 \text{ kN}; F = 448.8 \text{ kN}$$

Inclinaz. sull'orizz. :  $\theta = -4^\circ.84$

Punto di applicaz. P: 
$$\begin{cases} z = 2R + \operatorname{tg} \theta_1 x \\ z = \operatorname{tg} \theta_2 x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_p = 2R / (\operatorname{tg} \theta_2 - \operatorname{tg} \theta_1) \\ z_p = \operatorname{tg} \theta_2 x_p \end{cases}$$

$x_p = -1.47 \text{ m}; z_p = 1.33 \text{ m}$



$$z_0 - H_c = \frac{\lambda L}{D} \frac{Q^2}{2g\Omega^2}$$

$$a = \frac{Q^2}{2g\omega^2} \left( 1 + \frac{\lambda L}{D} f^4 \right)$$

$$f_D = \frac{d}{D}$$

$$Q = \frac{\omega \sqrt{2ga}}{\sqrt{1 + \frac{\lambda L}{D} f^4}} = 25.1 \frac{l}{s}$$

[ il calcolo iterativo  
di  $\lambda$  fornisce:  
 $\lambda = 0.0232$  ]

$$H_0 - H_G = \frac{\lambda (L - L_2)}{D} \frac{Q^2}{2g\Omega^2}$$

$$H_G = H_0 - \frac{\lambda (L - L_2)}{D} \frac{Q^2}{2g\Omega^2} = -2.39 \text{ m}$$

$$h_G = H_G - \frac{Q^2}{2g\Omega^2} = -2.49 \text{ m}$$

( $H_0 = 0$  se misuro il  
carico dal pelo libero  
del serbatoio)

$$h_G = z_G + \frac{p_G}{\gamma}$$

$$p_G = \gamma (h_G - b) = -58.8 \text{ kPa}$$

$$\left[ \left| \frac{p_G}{\gamma} \right| = 5.99 \text{ m} < 10.33 \text{ m} \right]$$

