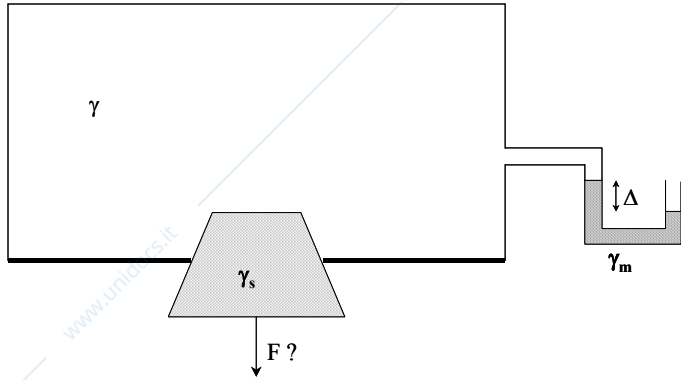




POLITECNICO DI MILANO
prova di IDRAULICA - 1 febbraio 2005

Allievo: _____
 Matricola: _____
 Corso di laurea: _____
 Ordinamento: _____
 Crediti: _____



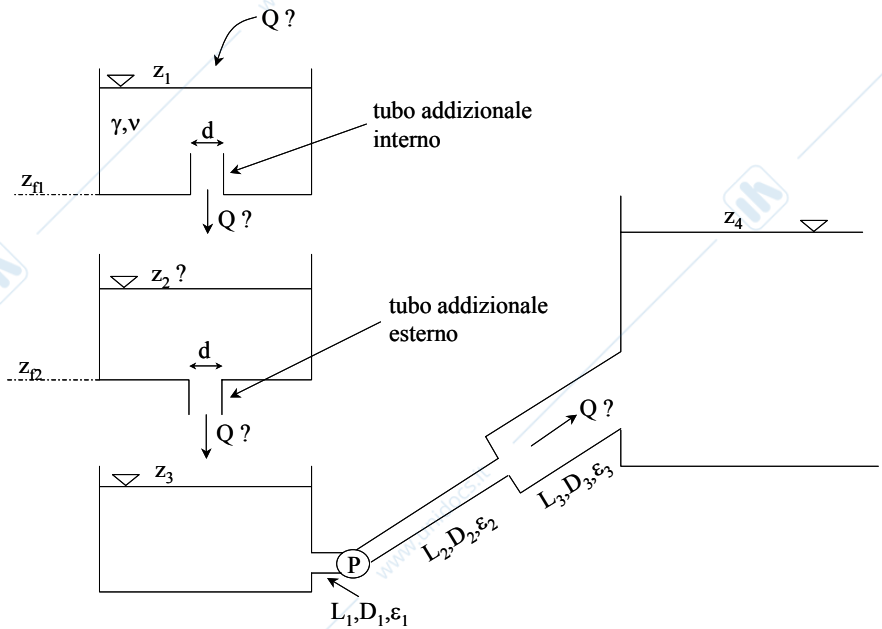
1) **Noti** i pesi specifici γ , γ_m e γ_s , la geometria del sistema, l'indicazione Δ del manometro semplice.

Determinare la forza F minima per aprire il recipiente, ritenendo trascurabile l'attrito tra il tappo tronco-conico e la parete e **disegnare** il diagramma di distribuzione delle pressioni all'interno del serbatoio.

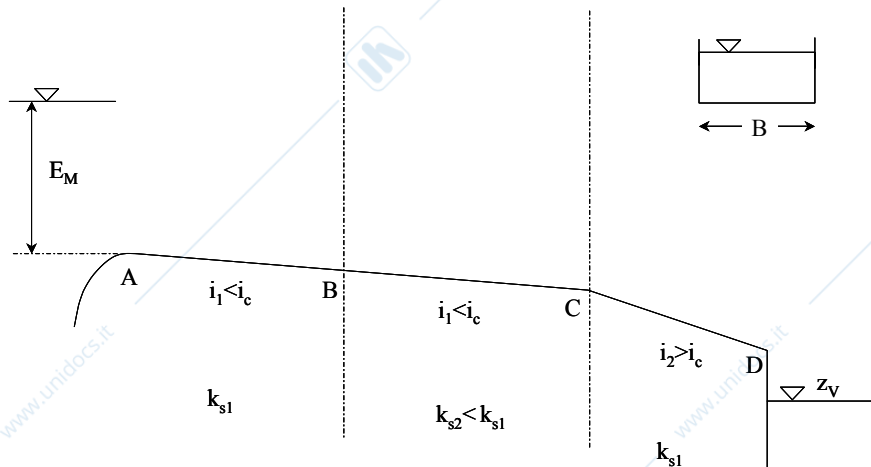
2) **Noti**: i livelli z_1 , z_3 e z_4 ; le quote del fondo dei serbatoi z_{f1} e z_{f2} ; γ ; v ; le caratteristiche delle condotte L_i , D_i e ε_i ; il rendimento η_p della pompa; il diametro d del tubo addizionale interno e di quello esterno.

Determinare la portata circolante, il livello z_2 e la potenza della pompa in condizioni di moto permanente.

Tracciare linea dei carichi totali e linea piezometrica.



3) **Nota** la geometria e la scabrezza dell'alveo indicato in figura e il livello E_M dell'acqua nel serbatoio di monte, **determinare** la portata e **tracciare** i possibili profili di moto permanente.





POLITECNICO DI MILANO
Prova scritta di Idraulica (Allievi Civili, Ambientali, Elettrici)
5 settembre 2005

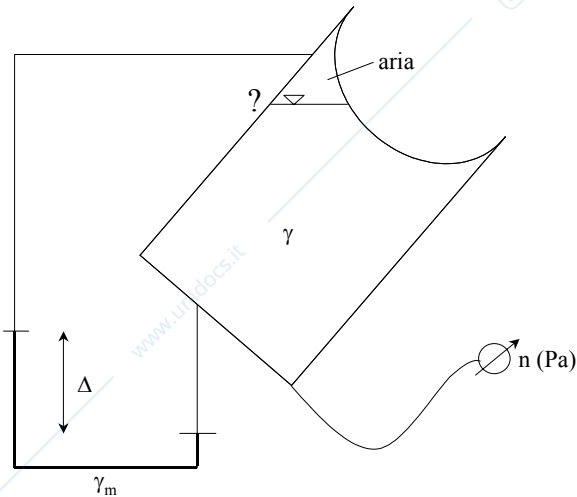
ALLIEVO: _____

Matr.: _____

- 1) **Noti:** la geometria, il peso specifico γ del liquido e γ_m del fluido manometrico, l'indicazione n (Pascal) del manometro metallico e Δ del manometro differenziale.

Determinare:

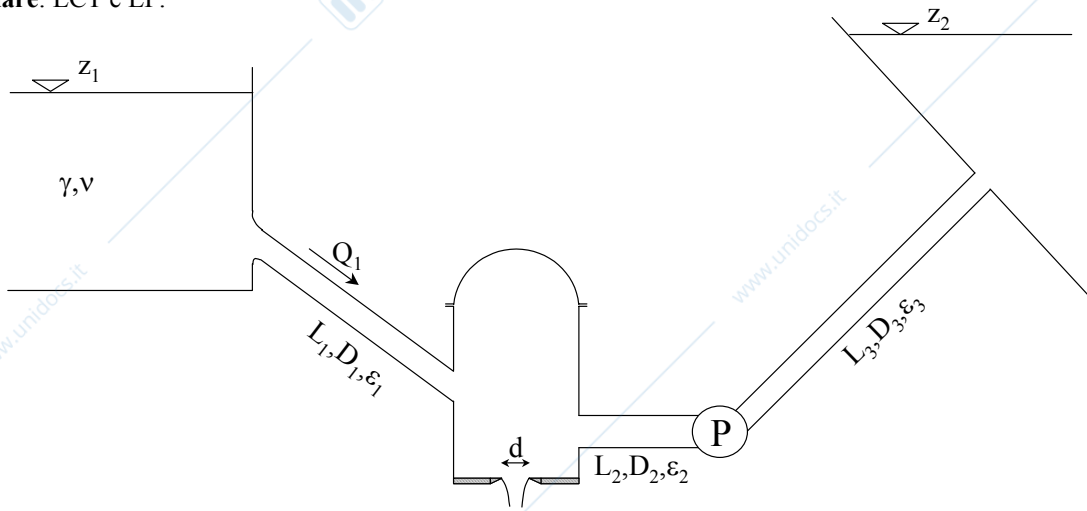
- la posizione della superficie di separazione liquido/aria all'interno del serbatoio;
- la spinta globale sulla calotta sferica.



- 2) **Noti:** la geometria del sistema, i livelli z_1 e z_2 , il peso specifico γ e la viscosità cinematica ν del liquido, il rendimento η_P della pompa e la portata Q_1 .

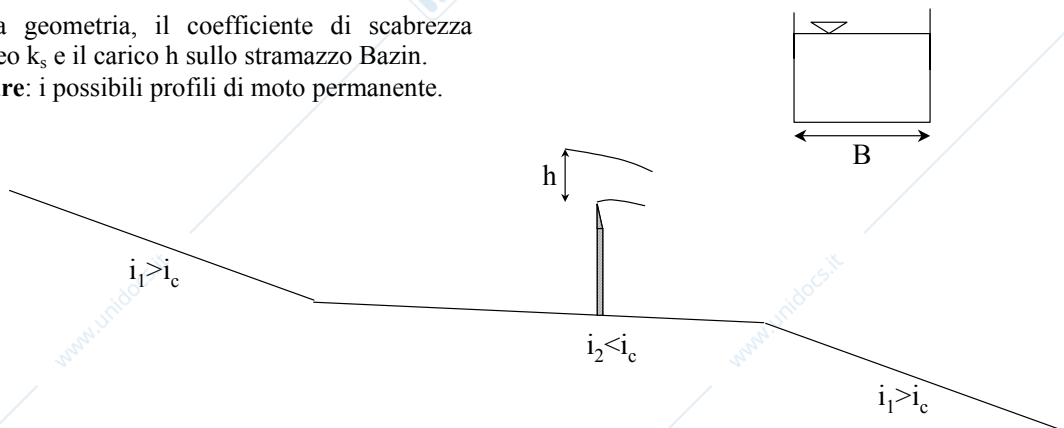
Determinare: la portata sollevata e la potenza della pompa.

Tracciare: LCT e LP.



- 3) **Noti:** la geometria, il coefficiente di scabrezza dell'alveo k_s e il carico h sullo stramazzo Bazin.

Tracciare: i possibili profili di moto permanente.

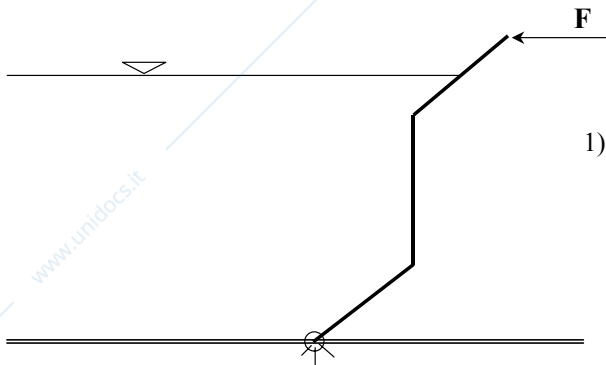




POLITECNICO DI MILANO
Prova scritta di Idraulica (Allievi Civili, Ambientali, Elettrici)
15 luglio 2005

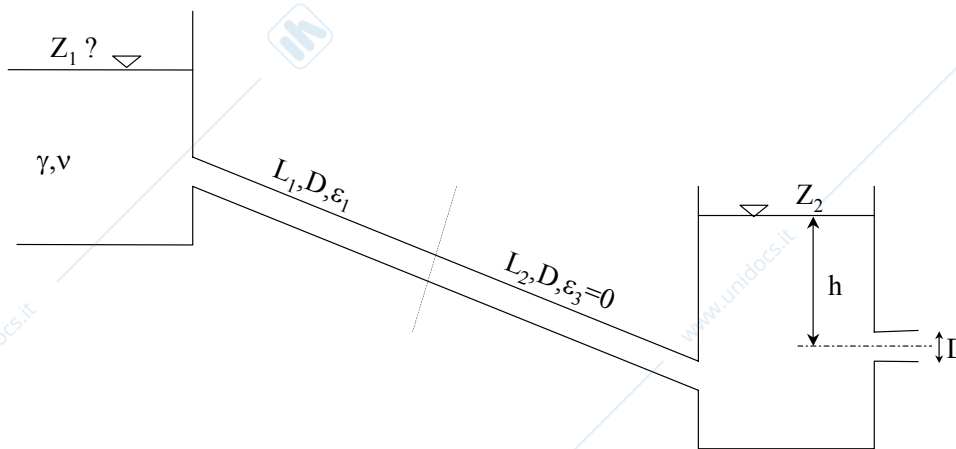
ALLIEVO: _____

Matr.: _____

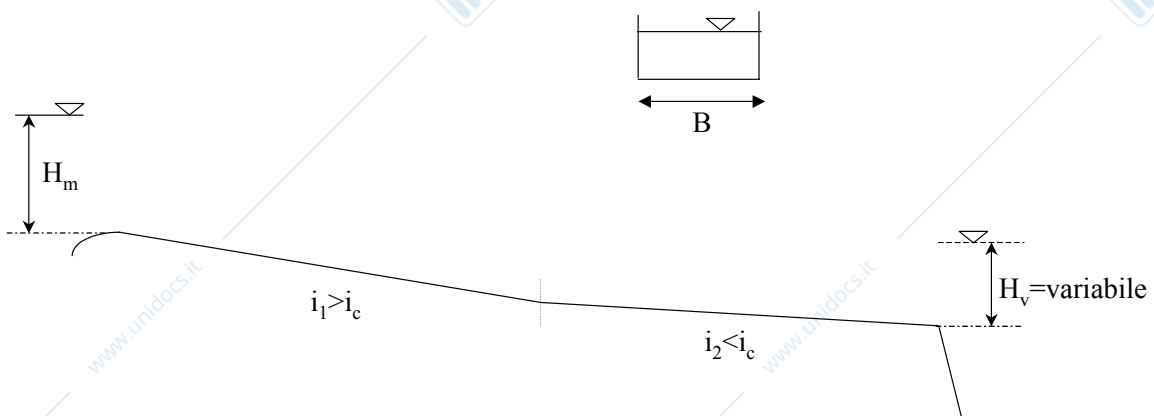


1) Calcolare la forza F da applicare alla paratoia, incernierata alla base e di geometria nota, per mantenerla in equilibrio nella posizione indicata.

2) Nota la geometria ed il carico h sul tubo addizionale esterno e le caratteristiche del fluido, **determinare** la portata Q ed il livello Z_1 nel serbatoio di monte. **Tracciare**, inoltre, LCT e LP.



3) Nota la geometria e la scabrezza del canale, tracciare i possibili profili di moto permanente al variare dell'altezza del recapito H_v .



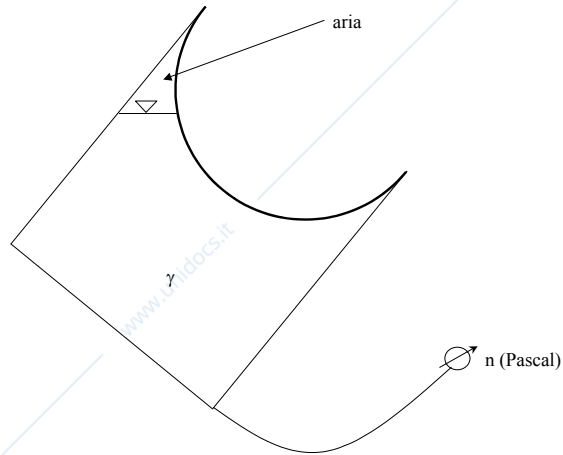


POLITECNICO DI MILANO
Prova scritta di Idraulica (Allievi Civili, Ambientali, Elettrici)
21 luglio 2005

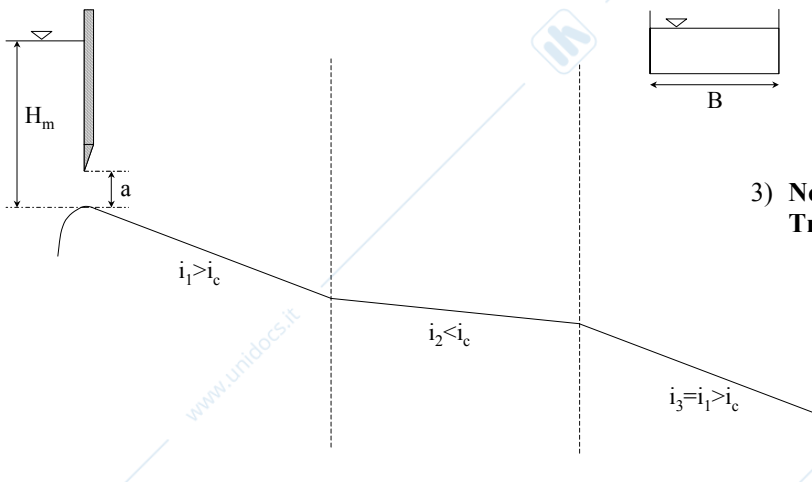
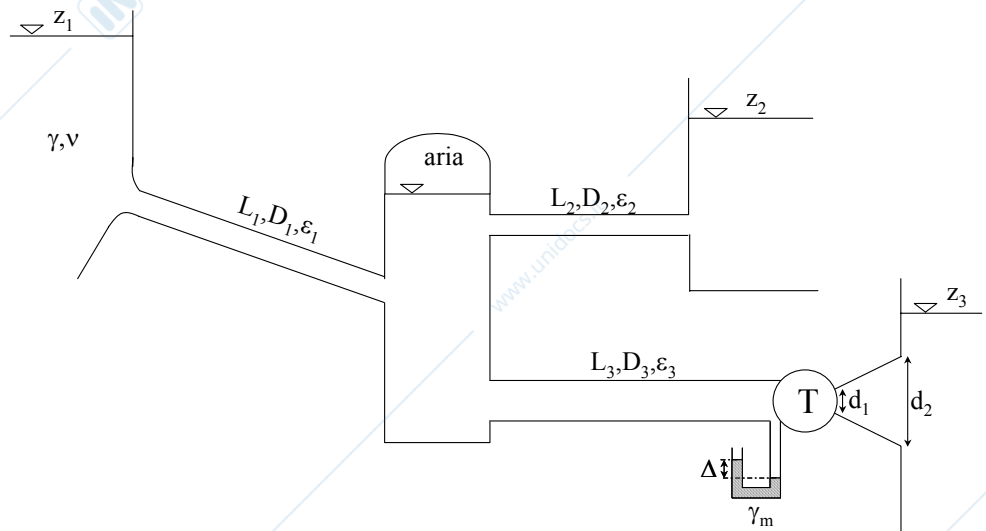
ALLIEVO: _____

Matr.: _____

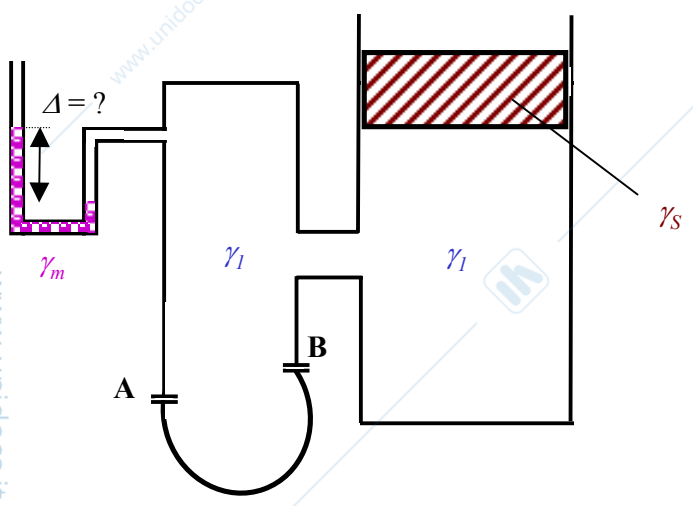
- 1) **Noti:** la geometria, il peso specifico γ (N/m^3) del liquido, l'indicazione n (Pascal) del manometro metallico.
Determinare: la spinta che liquido ed aria esercitano globalmente sulla calotta sferica.



- 2) **Noti:** la geometria del sistema, il peso specifico γ e la viscosità cinematica ν del liquido, il peso specifico γ_m del liquido manometrico, l'indicazione Δ del manometro ed il rendimento η_T della turbina.
Determinare: le portate circolanti e la potenza ritraibile dalla turbina.
Tracciare: LCT e LP.



- 3) **Noti:** la geometria e la scabrezza dell'alveo.
Tracciare: i possibili profili di moto permanente.

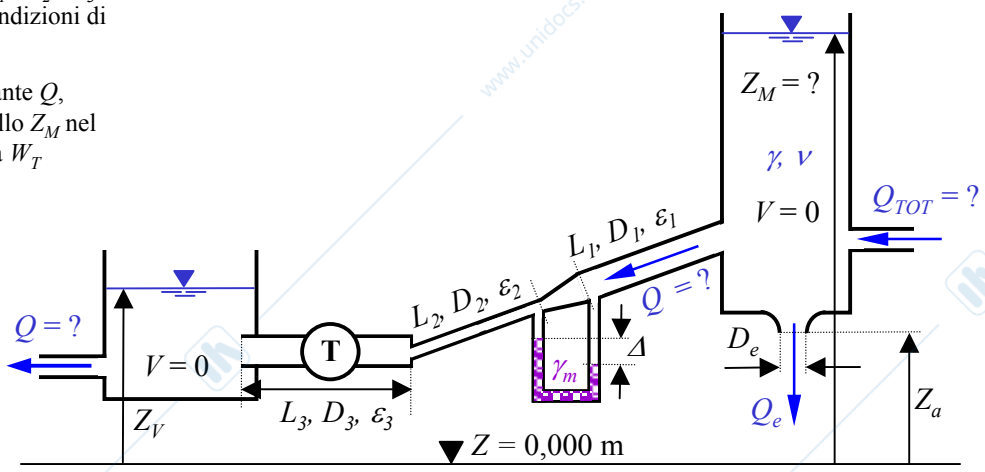


Noti: geometria, γ_1 , γ_m , γ_s .

Determinare il dislivello manometrico Δ e la spinta sulla superficie curva di traccia AB.
Disegnare il diagramma di distribuzione delle pressioni per i fluidi di peso specifico γ_1 e γ_m .

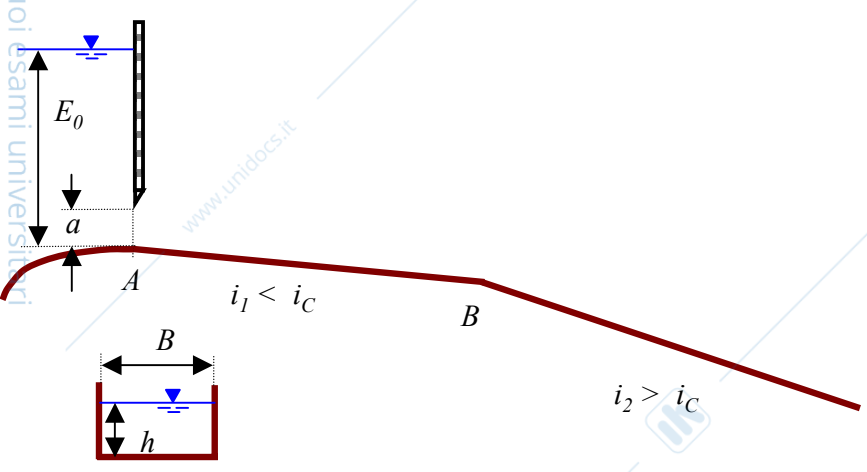
Noti: Z_V , η_T , Δ , L_1 , L_2 , L_3 , D_1 , D_2 , D_3 , D_e , ε_1 , ε_2 , ε_3 , γ , v , γ_m , Q_e ; condizioni di moto permanente.

Determinare la portata circolante Q , quella in ingresso Q_{TOT} , il livello Z_M nel serbatoio di monte e la potenza W_T ritraibile dalla turbina.
Tracciare LP e LCT.

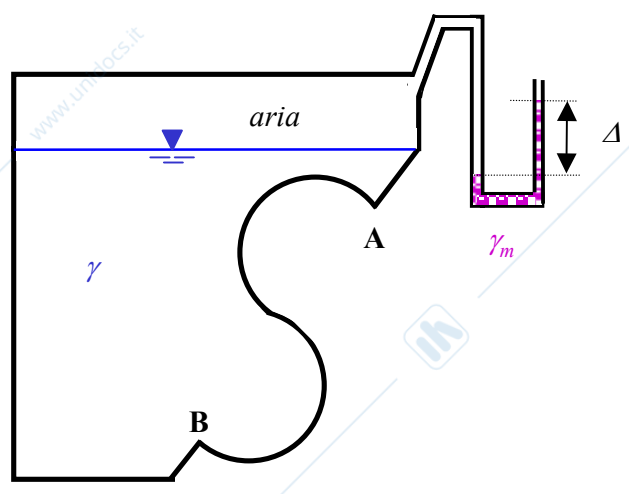


Noti: E_0 , altezza a della luce, larghezza B dell'alveo, i_1 , i_2 , indice di scabrezza k_S .

Determinare la portata Q .
Tracciare qualitativamente i possibili profili di moto permanente.

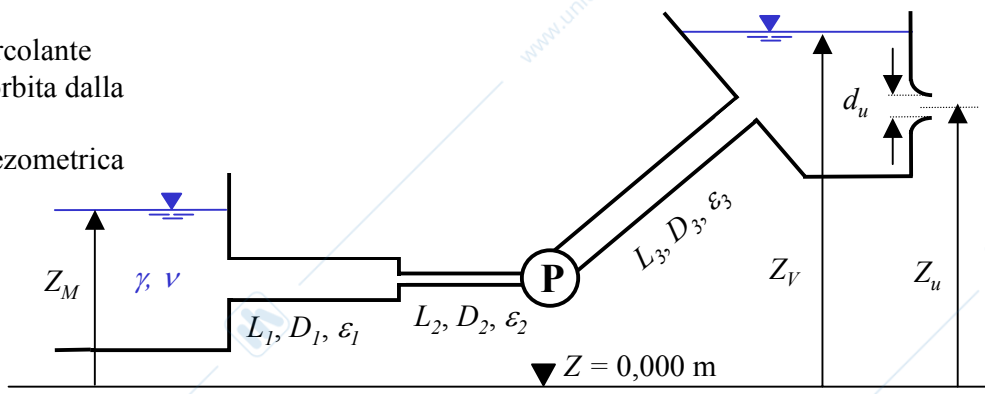


Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____

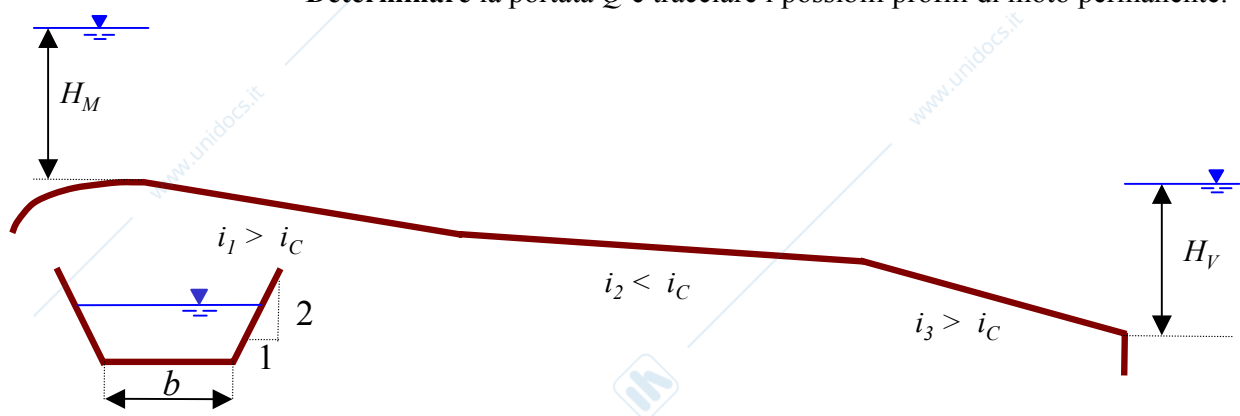


Noti: geometria, γ , γ_m , Δ .
Trovare la spinta sulla superficie cilindrica **AB**, lunga l in direzione ortogonale alla sezione rappresentata.

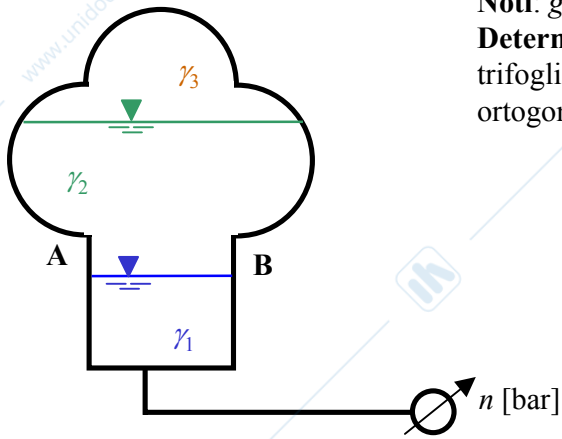
Noti: γ , ν , Z_M , Z_V , Z_u , L_1 , L_2 , L_3 , D_1 , D_2 , D_3 , ε_1 , ε_2 , ε_3 , η_P , d_u (diametro della luce terminale).
Trovare la portata circolante Q , la potenza W_P assorbita dalla pompa.
Tracciare la linea piezometrica e del carico totale.



Noti: H_M , H_V , geometria, indice di scabrezza di Strickler k_S .
Determinare la portata Q e tracciare i possibili profili di moto permanente.

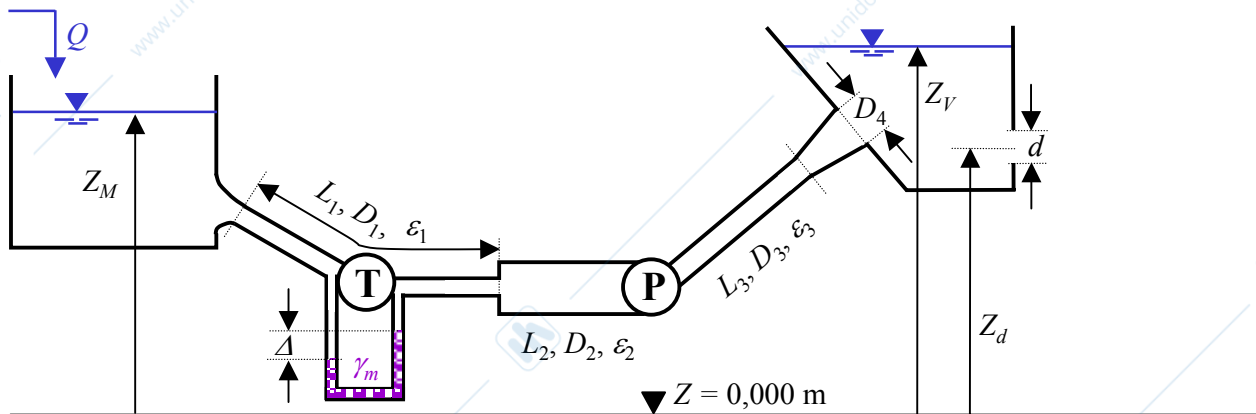


Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____

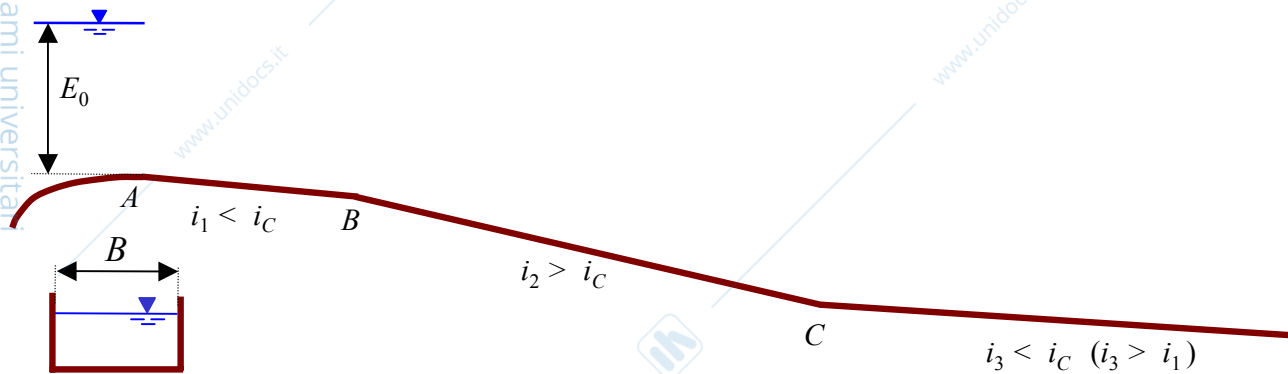


Noti: geometria, $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, n$ [bar] $\gg 0$.
Determinare la spinta sulla superficie cilindrica “a trifoglio”, di traccia AB, profonda L in direzione ortogonale alla sezione rappresentata.

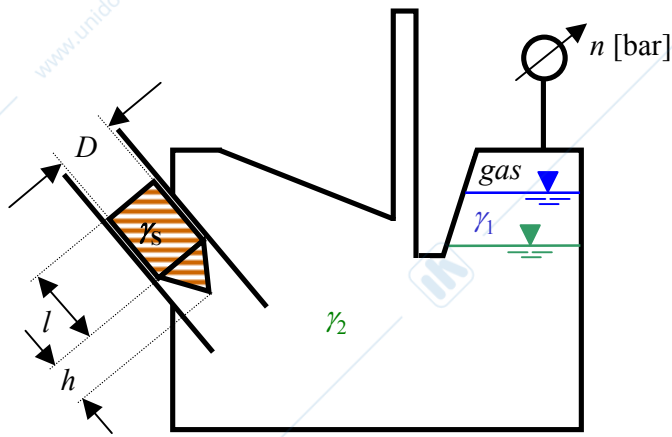
Noti: $\Delta, \gamma_m, \gamma, v, Z_M, Z_M, Z_V, L_1, L_2, L_3, D_1, D_2, D_3, D_4, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \eta_T, W_T, \eta_P, d, \alpha, g$.
Determinare la portata circolante Q e la potenza W_P assorbita dalla pompa.
Tracciare la linea piezometrica e del carico totale.



Noti: $E_0, E_1, i_1, i_2, i_3, B$, lunghezza dei tratti AB e BC, indice di scabrezza di Strickler $k_S, \alpha, \beta, \gamma, g, C_C$.
Determinare la portata Q e **tracciare** i possibili profili di moto permanente.



Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____

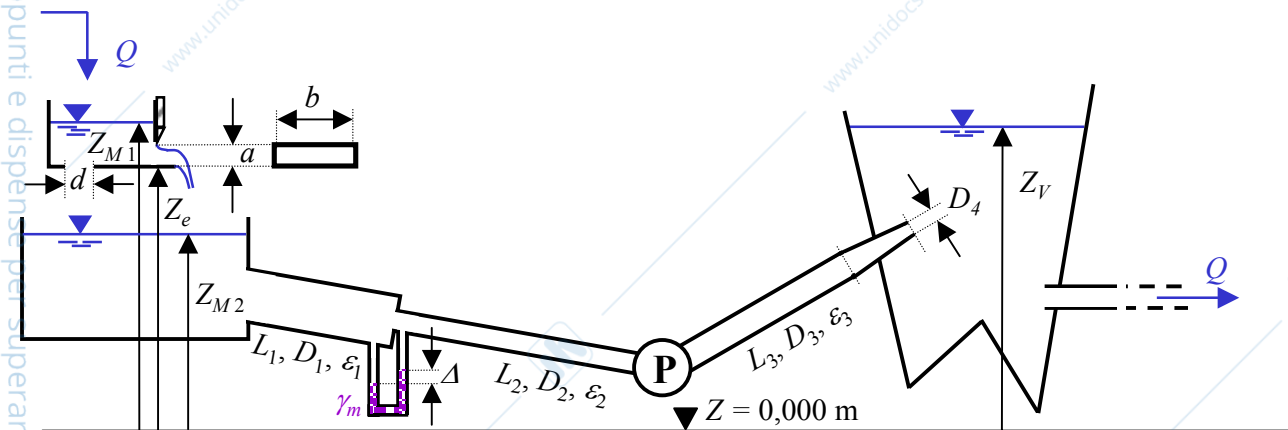


Noti: geometria del sistema e del tappo cilindrico con punta conica (l, D, h) e peso specifico γ_s che scorre senza attrito sulle pareti del recipiente, γ_1, γ_2 .
Determinare l'indicazione n [bar] riportata dal manometro metallico.

Noti: $\gamma_m, \gamma, \nu, Z_{M1}, Z_{M2}, Z_e, Z_V, L_1, L_2, L_3, D_1, D_2, D_3, D_4, \epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3, \eta_p, a, b, d, \alpha, g$.

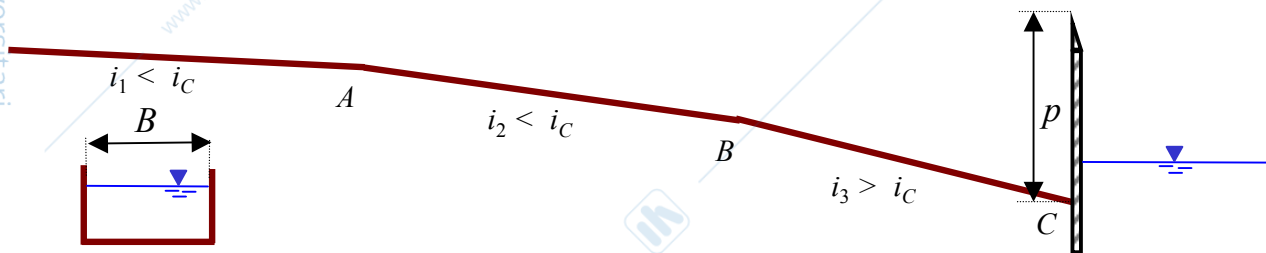
Determinare la portata circolante Q , la differenza di livello Δ e la potenza W_p assorbita dalla pompa.

Tracciare la linea piezometrica e del carico totale.



Noti: $i_1, i_2, i_3, p > k, B$, carico h_{st} sullo stramazzo Bazin, lunghezza dei tratti AB e BC , indice di scabrezza di Strickler $k_s, \alpha, \beta, \gamma, g$.

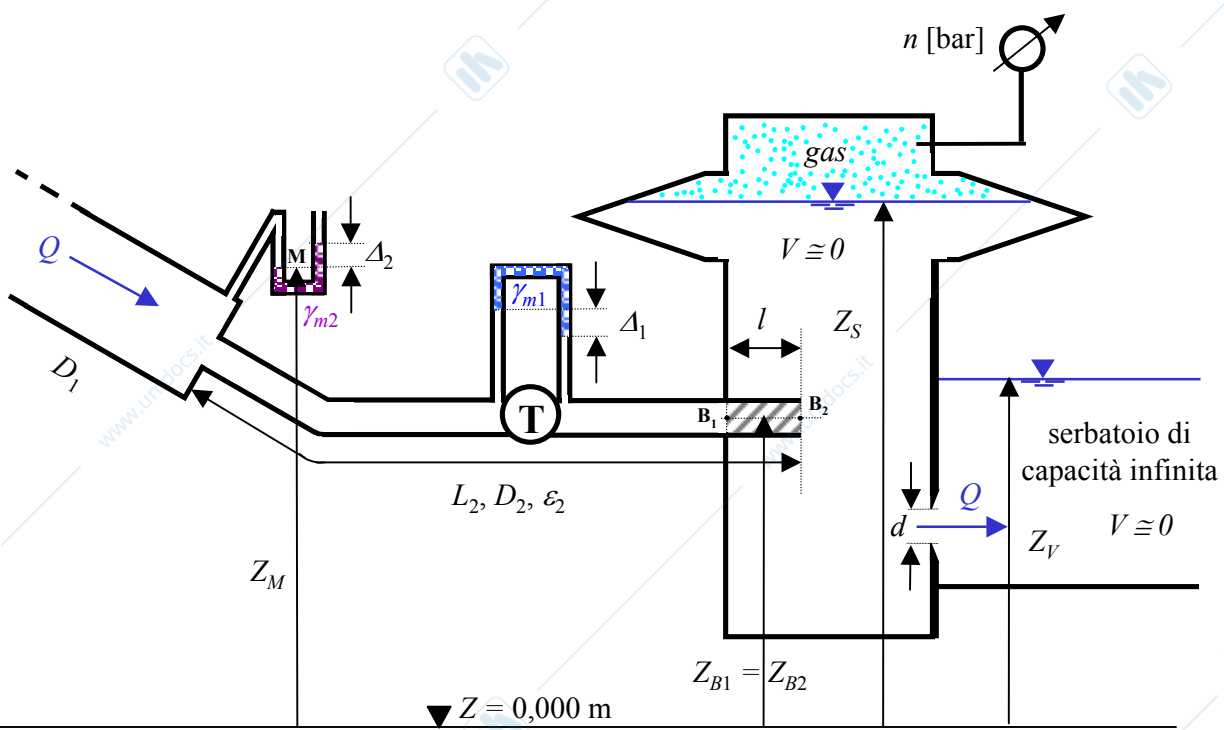
Determinare la portata Q e tracciare i possibili profili di moto permanente.



Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____

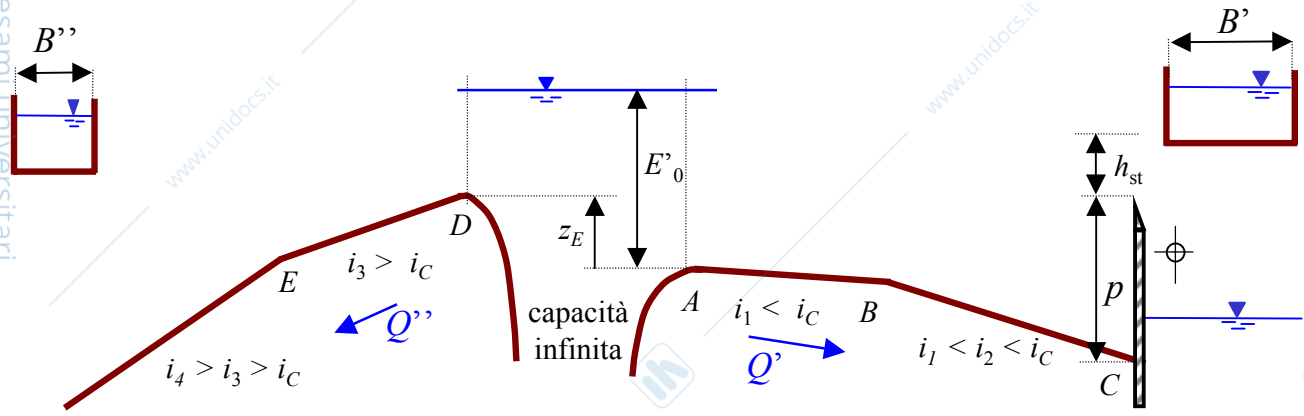


Noti: $\Delta_1, \gamma_{m1}, \gamma_{m2}, \gamma, v, Z_M, Z_S, Z_V, Z_{B1} = Z_{B2}, L_2, l, D_1, D_2, d, \varepsilon_2, \eta_T, W_T, n, \mu_d, \xi_{brusco\ resi}$; moto permanente.
Determinare la portata circolante Q , la potenza W_T ritraibile dalla turbina e il dislivello manometrico Δ_2 .
Determinare la spinta sul tratto di tubo orizzontale B_1B_2 .
Tracciare la linea piezometrica e del carico totale.



Noti: $z_E, i_1, i_2, i_3, i_4, p > h_{02}, B', B''$, carico h_{st} sullo stramazzo Bazin, lunghezza dei tratti AB, BC e DE , indice di scabrezza di Strickler k_S .

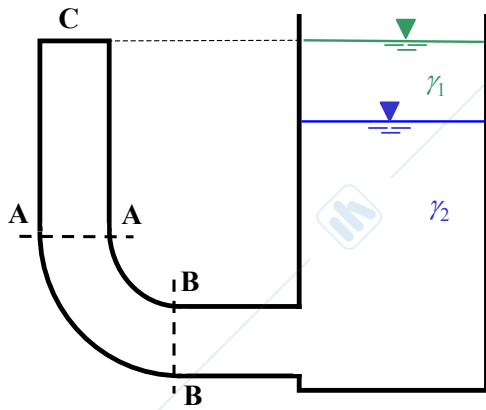
Determinare le portate circolanti Q' e Q'' , l'energia E'_0 nel serbatoio centrale e tracciare i possibili profili di moto permanente.



Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____



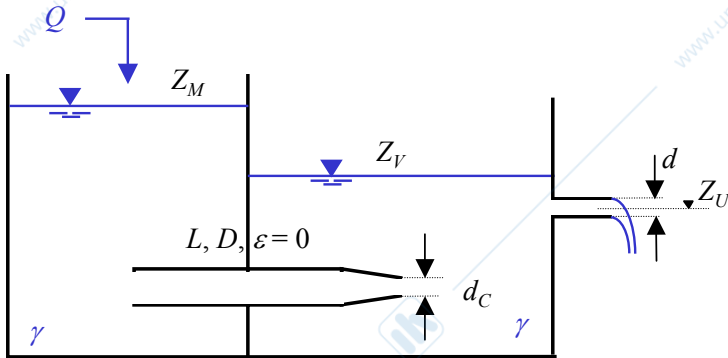
Idraulica - Allievi Civili, Ambientali, Edili ed Elettrici
Appello del 15 Novembre 2006



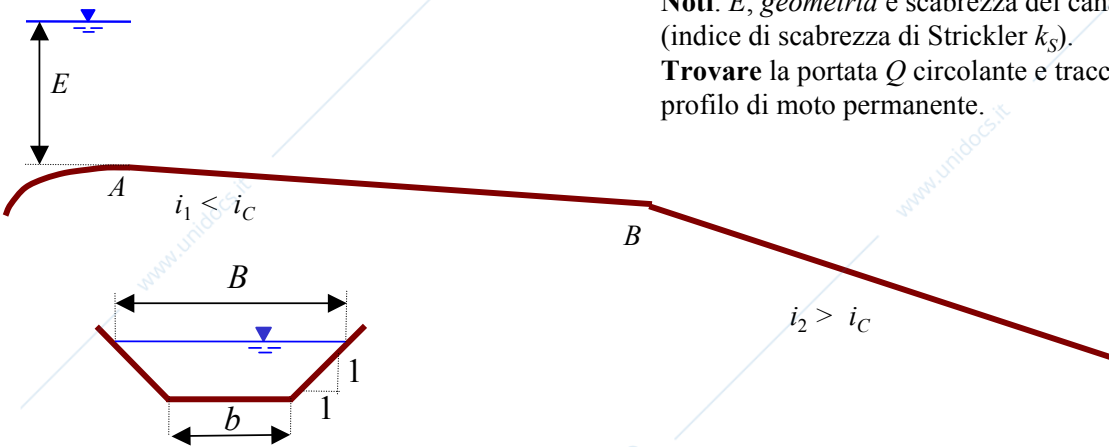
Noti: *geometria*, γ_1 , γ_2 .
Trovare la spinta sulla superficie curva del tratto di tubo (chiuso) avente traccia AA-BB e la pressione nel punto C.

Noti: $L, D, \varepsilon = 0$ mm, *geometria* del convergente con diametro terminale d_C , diametro d del tubo addizionale esterno, γ, μ, Z_V, Z_U .

Determinare la portata Q circolante in condizioni di moto permanente e il livello Z_M del serbatoio di monte.



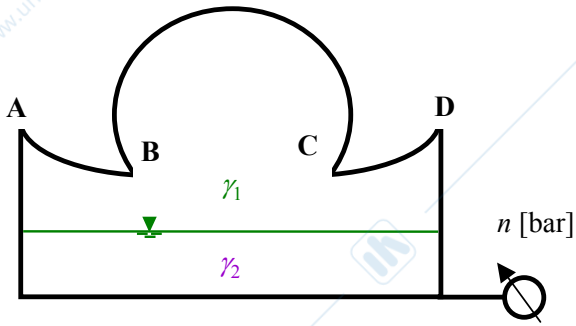
Noti: E , *geometria* e scabrezza del canale (indice di scabrezza di Strickler k_S).
Trovare la portata Q circolante e tracciare il profilo di moto permanente.



Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____

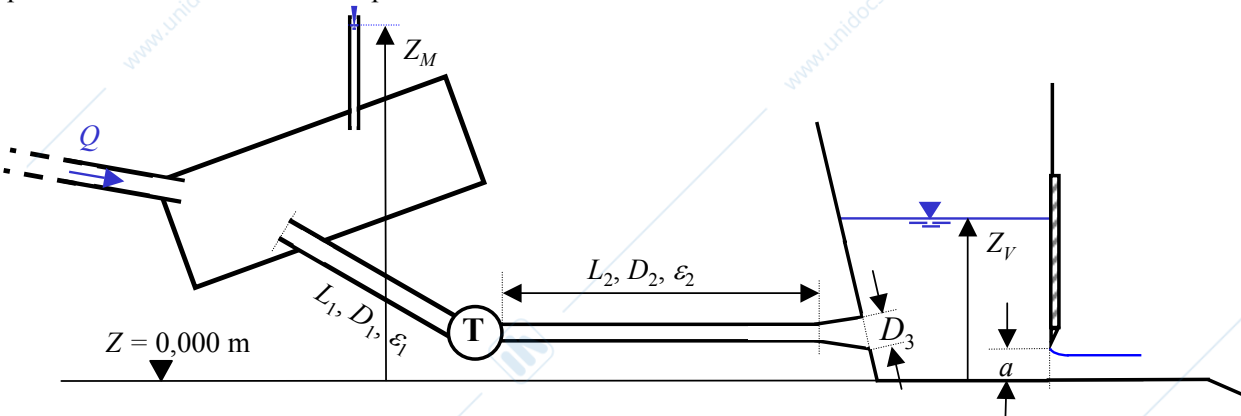


Idraulica e Idraulica 1 con laboratorio - Allievi Civili, Ambientali, Edili ed Elettrici
Appello dell' 8 Febbraio 2007

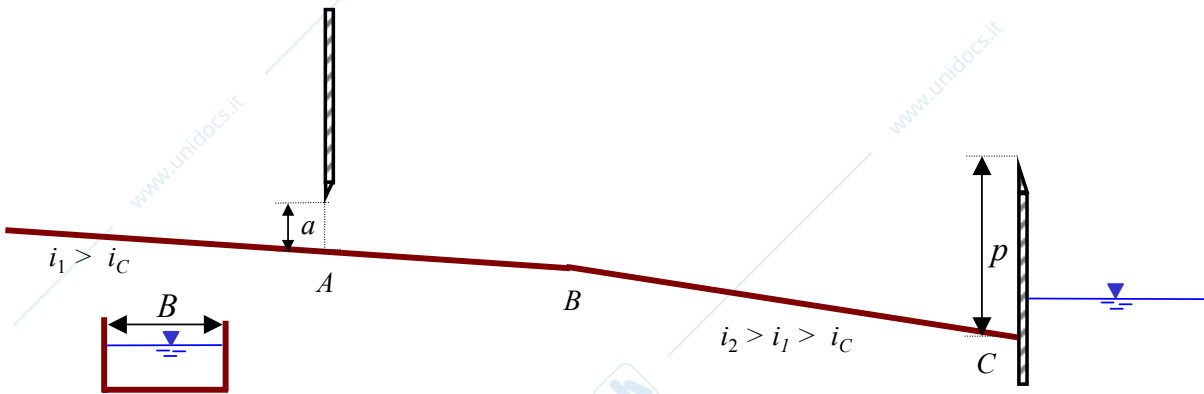


Noti: geometria, γ_1, γ_2, n [bar].
Determinare la spinta sulla superficie cilindrica ABCD, profonda L in direzione ortogonale alla sezione rappresentata.

Noti: $\gamma, \nu, Z_V, L_1, L_2, D_1, D_2, D_3, \varepsilon_1, \varepsilon_2, W_T$ (potenza turbina) η_T, a, l (larghezza del canale rettangolare di scarico), $C_C, m_{diffusore}$. **Determinare** la portata circolante Q e il livello Z_M raggiunto dal liquido nel piezometro. **Tracciare** la linea piezometrica e del carico totale.

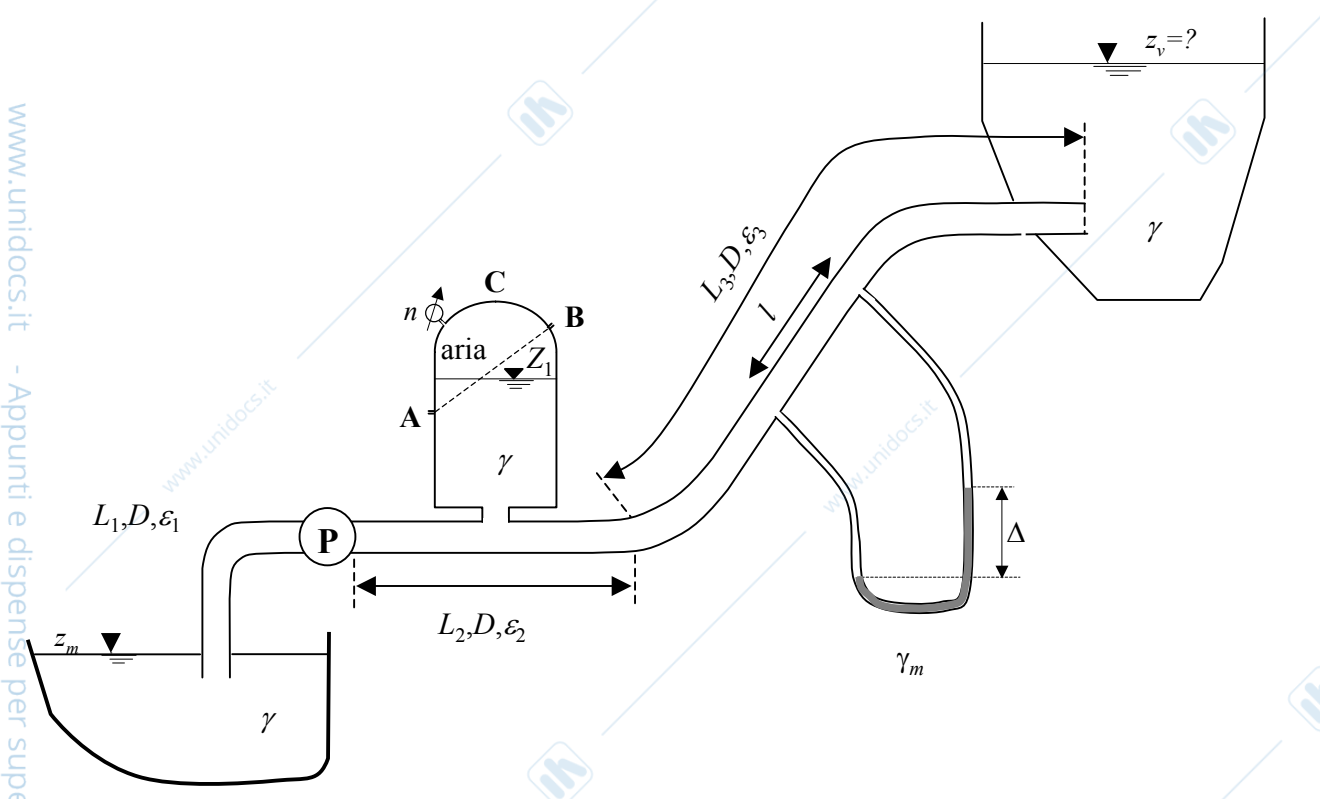


Noti: $i_1, i_2, p > k, B$, carico h_{st} sullo stramazzo Bazin, lunghezza del tratto BC, indice di scabrezza di Strickler $k_S, a < h_{01}, \gamma, C_C$. **Determinare** la portata Q e tracciare i possibili profili di moto permanente.

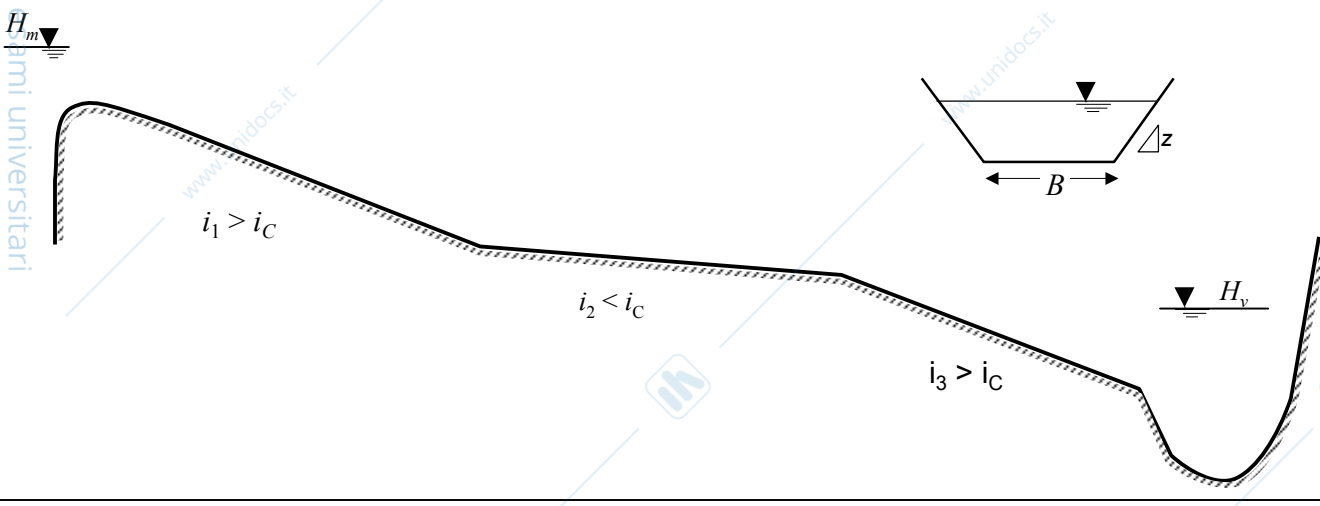


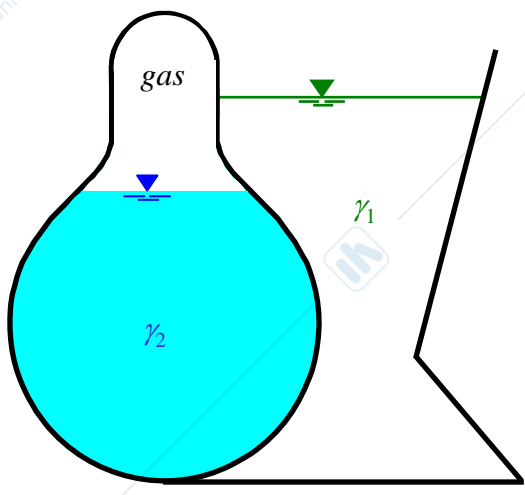
Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____

L'impianto di sollevamento della figura convoglia un liquido di peso specifico γ e viscosità cinematica ν .
Noti: tutte le dimensioni geometriche, le quote del pelo libero del serbatoio a monte (Z_m) e del livello del liquido all'interno del serbatoio 1 (Z_1), il rendimento della pompa (η_p), la lettura del manometro metallico (n), del manometro differenziale (Δ) e il peso specifico del liquido monometrico (γ_m). **Determinare:** la portata convogliata in condizioni di moto permanente, la potenza assorbita dalla pompa, la quota del serbatoio di valle (Z_v) e la risultante della spinta sulla superficie di traccia ACB del serbatoio 1.



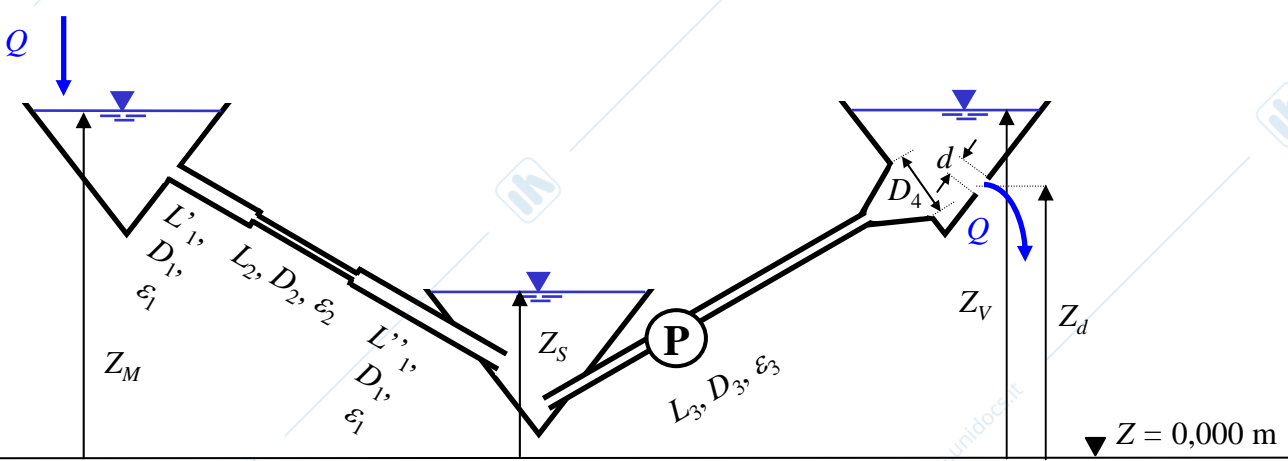
Noti: le caratteristiche geometriche e l'indice di scabrezza di Strickler k_s del canale; la portata convogliata e il livello H_v del recapito a valle.
Determinare Il livello H_m del serbatoio di monte. Disegnare i possibili profili di moto permanente



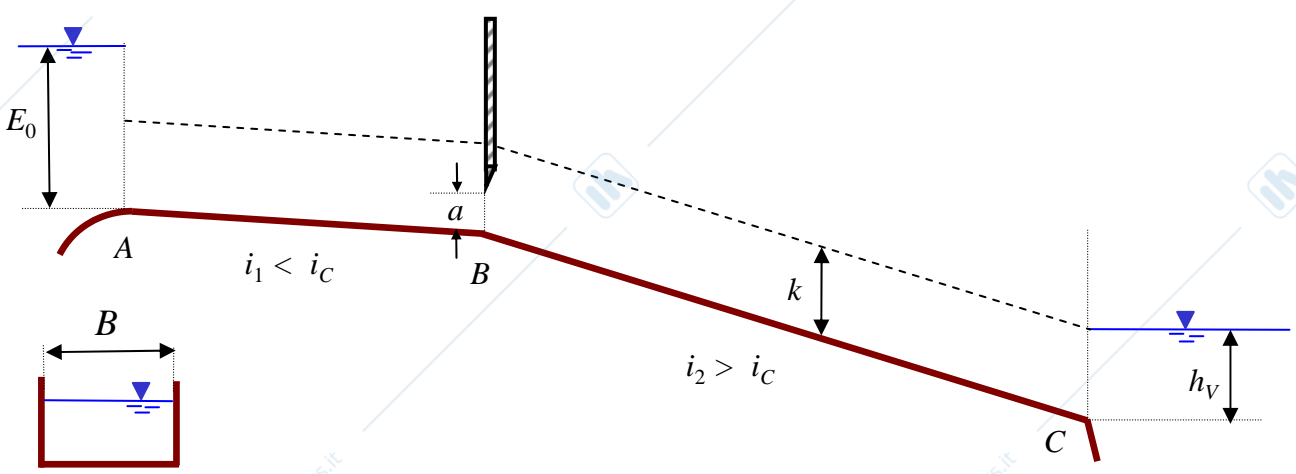


Noti: la geometria del sistema, γ_1 , γ_2 .
Determinare la spinta complessiva sulla lampadina.

Noti: γ , v , Z_V , Z_S , Z_d , L_1 , L_2 , L_3 , D_1 , D_2 , D_3 , D_4 , ε_1 , ε_2 , ε_3 , d , W_P , η_P .
Determinare, in condizioni di moto permanente, la portata circolante Q , e il livello Z_M nel serbatoio di monte. **Tracciare** la linea piezometrica e dei carichi totali.

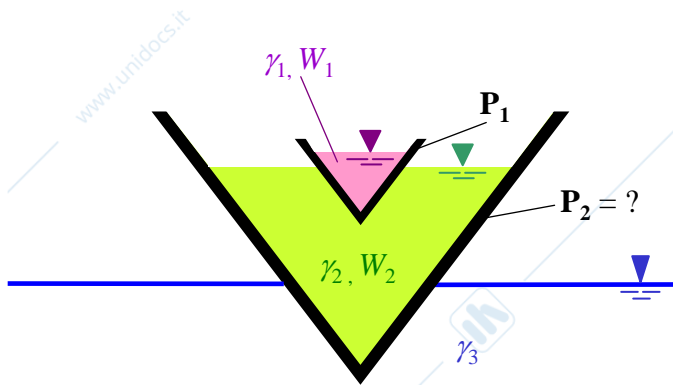


Noti: i_1 , i_2 , h_V (coincidente con l'altezza di stato critico k), B , a , il carico E_0 , e l'indice di scabrezza di Strickler k_S . **Determinare** la portata Q e tracciare i possibili profili di moto permanente.



Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____

Idraulica – Allievi Civili – Appello del 2 luglio 2009



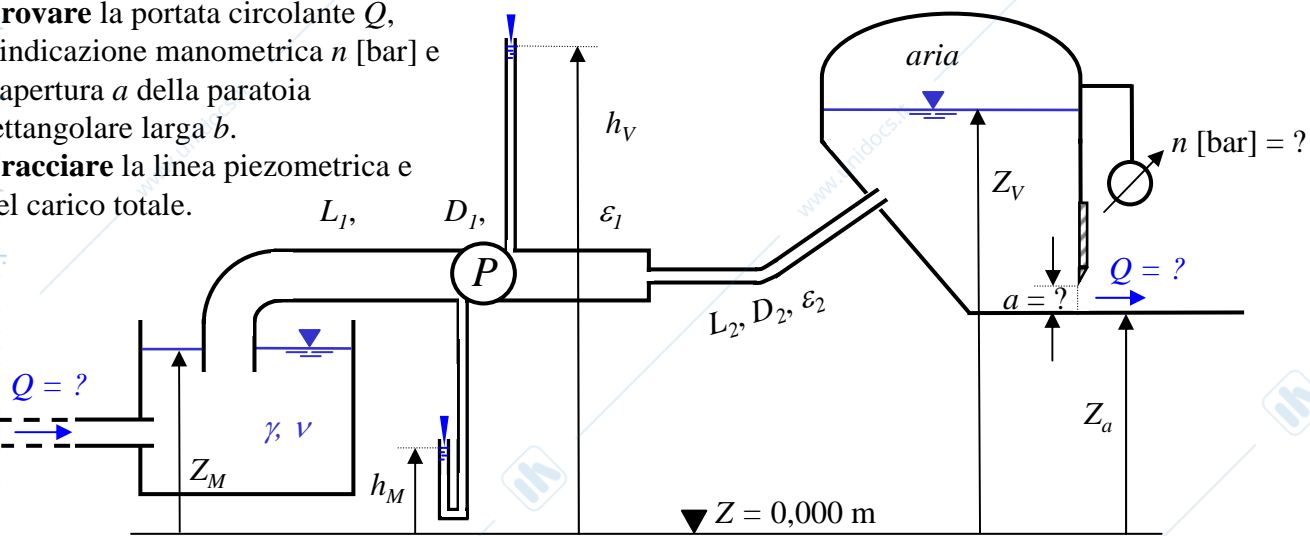
Noti: la geometria del problema rappresentata in figura, i pesi specifici dei tre liquidi coinvolti nell'equilibrio - nel rapporto $\gamma_1 < \gamma_2 < \gamma_3$ - e il peso P_1 del cono più piccolo.

Trovare il peso P_2 del cono più grande che garantisca l'equilibrio nella configurazione indicata.

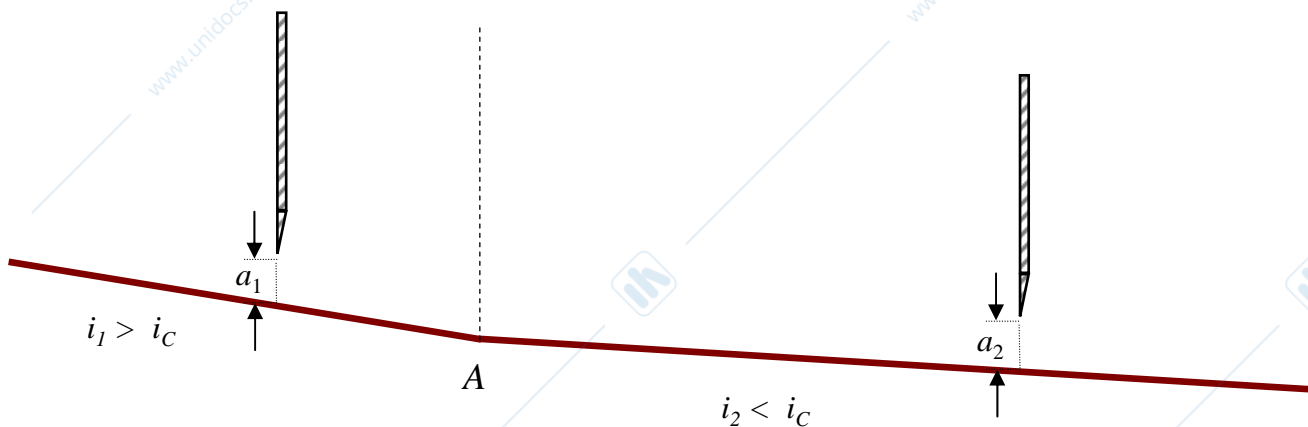
Noti: $\gamma, \nu, Z_M, Z_V, Z_a, h_M, h_V, L_1, L_2, D_1, D_2, \varepsilon_1, \varepsilon_2, W_P, \eta_P, \xi_{brusco restr.}$

Trovare la portata circolante Q , l'indicazione manometrica n [bar] e l'apertura a della paratoia rettangolare larga b .

Tracciare la linea piezometrica e del carico totale.



Noti: i_1, i_2 , la larghezza B dell'alveo rettangolare, le aperture a_1 (che per ipotesi risulterà inferiore all'altezza h_{01} di moto uniforme nel tratto a pendenza i_1) e a_2 delle paratoie, l'indice di scabrezza di Strickler k_S e la portata circolante Q . **Tracciare** i possibili profili di moto permanente indicando le equazioni necessarie sia per il tracciamento che per la determinazione delle condizioni al contorno

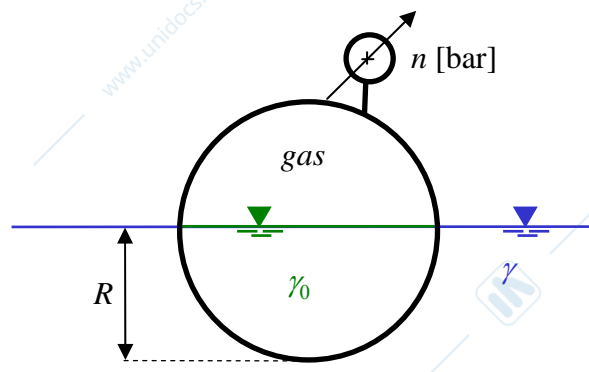


Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____



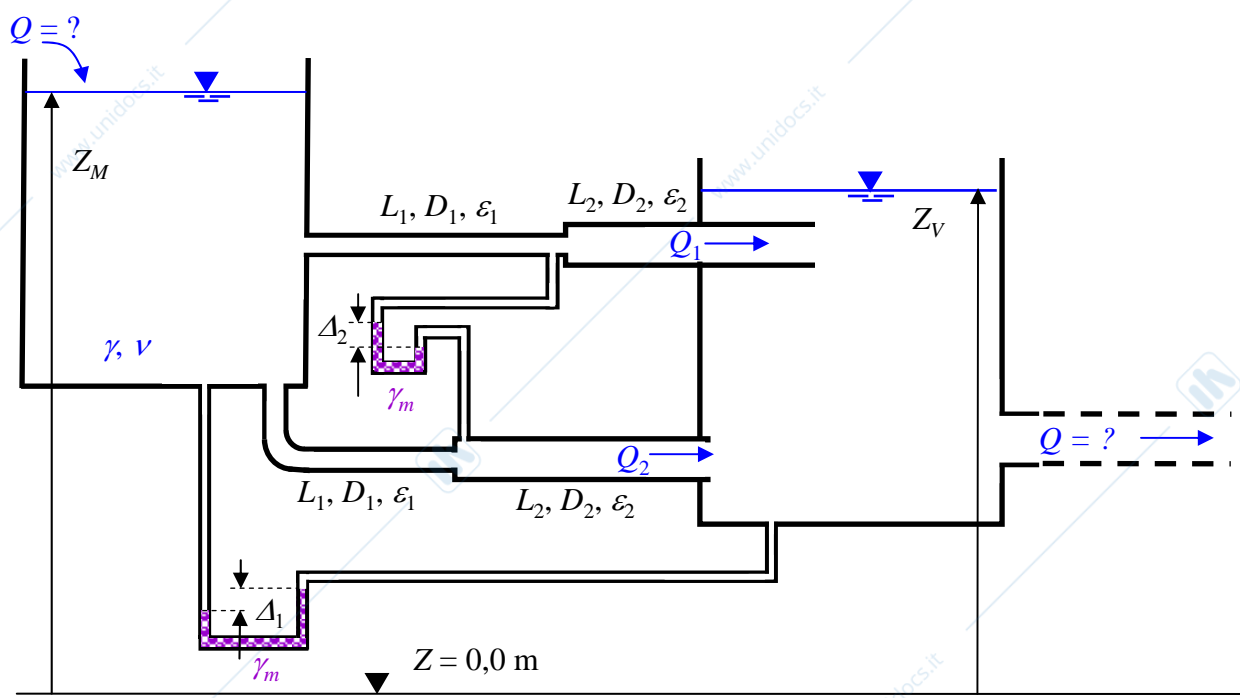
Idraulica-Idraulica 1 con laboratorio

Allievi Civili, Ambientali, Edili - appello del 24 settembre 2009

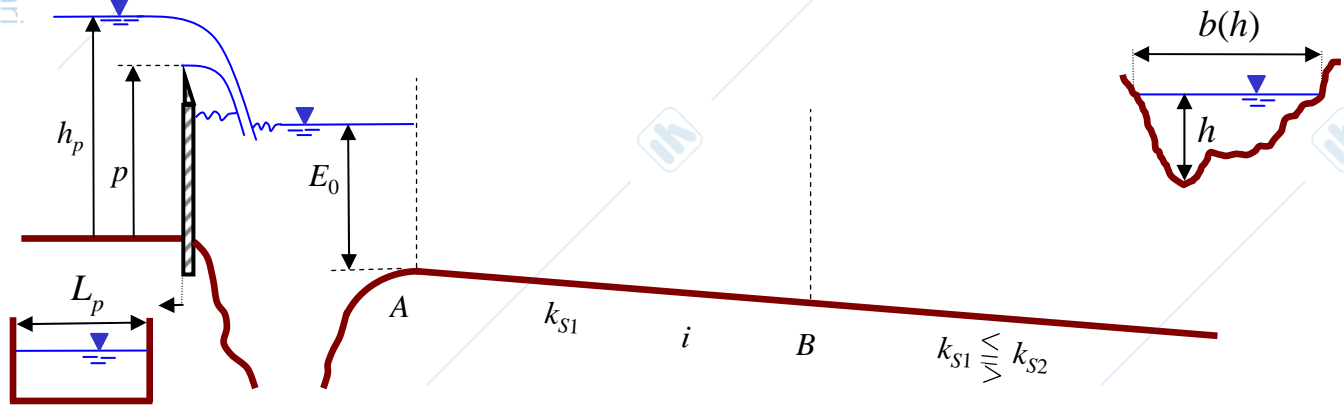


Noti i pesi specifici dei fluidi ($\gamma = 10.000 \text{ N/m}^3$; $\gamma_0 = 9.000 \text{ N/m}^3$) e l'indicazione del manometro metallico ($n = -0,5 \text{ bar}$), **calcolare** il peso del contenitore sferico di raggio $R = 1 \text{ m}$, affinché sia in equilibrio nella posizione indicata.

Noti $\gamma_m, \gamma, \nu, L_i, D_i, \varepsilon_i, \Delta_1$, **determinare**, in condizioni di moto permanente, le portate circolanti Q_1, Q_2 , e l'indicazione Δ_2 del manometro differenziale. **Tracciare** le linee piezometriche e dei carichi totali.



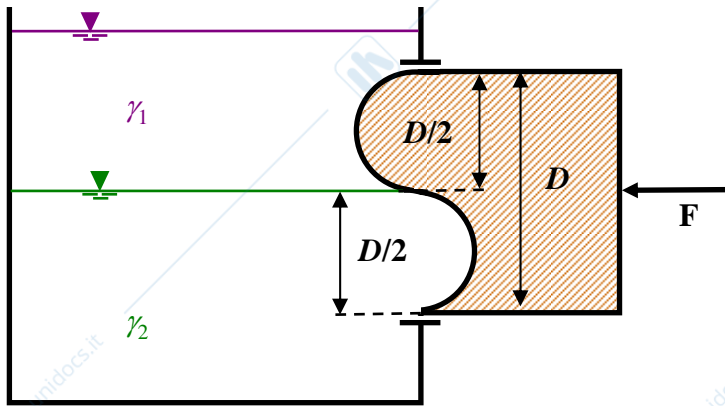
Noti: la larghezza L_p dello stramazzo Bazin, il suo coefficiente di efflusso μ , le altezze h_p, p , la geometria della sezione dell'alveo prismatico, gli indici di scabrezza di Strickler k_{S1} e k_{S2} , la pendenza i e la lunghezza del tratto AB. **Determinare** la portata transitante Q , il livello E_0 dell'invaso e tracciare i possibili profili di moto permanente.



Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____

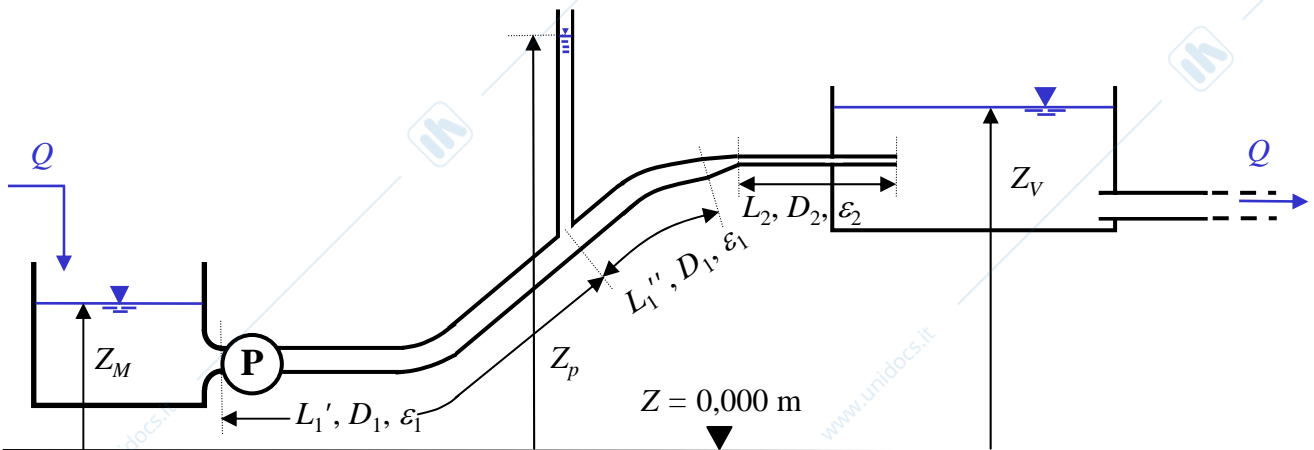


Idraulica e Idraulica 1 con laboratorio - Allievi Civili e Ambientali
Appello del 24 Febbraio 2010

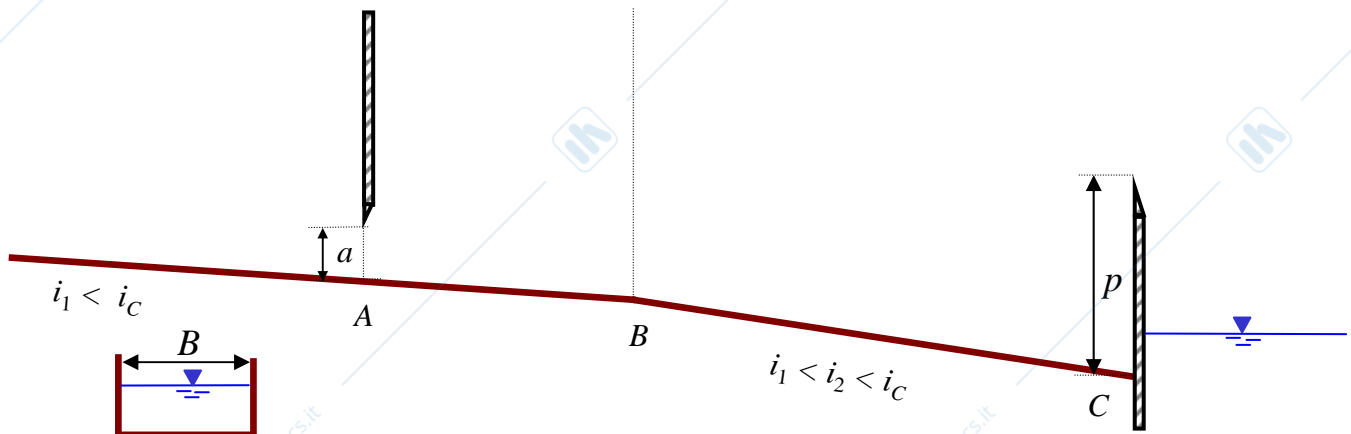


Noti: geometria, γ_1 , γ_2 , D , tappo cilindrico che può scorrere senza attriti lungo la sua sede.
Determinare: il modulo della forza F necessaria a mantenere il tappo fermo.

Noti: γ , ν , Z_M , Z_V , Z_p , tratto convergente di lunghezza trascurabile, L_1' , L_1'' , L_2 , D_1 , D_2 , ε_1 , ε_2 , rendimento della pompa η_p . **Determinare** la portata circolante e potenza della pompa. **Tracciare** la linea piezometrica e quella del carico totale.



Noti: i_1 , i_2 , p , B , carico h_{st} sullo stramazzo Bazin, lunghezza dei tratti AB e BC , indice di scabrezza di Strickler k_S , a . **Determinare** la portata Q e tracciare i possibili profili di moto permanente.

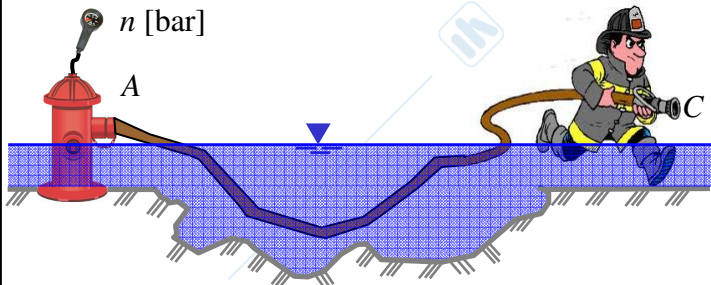


Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____



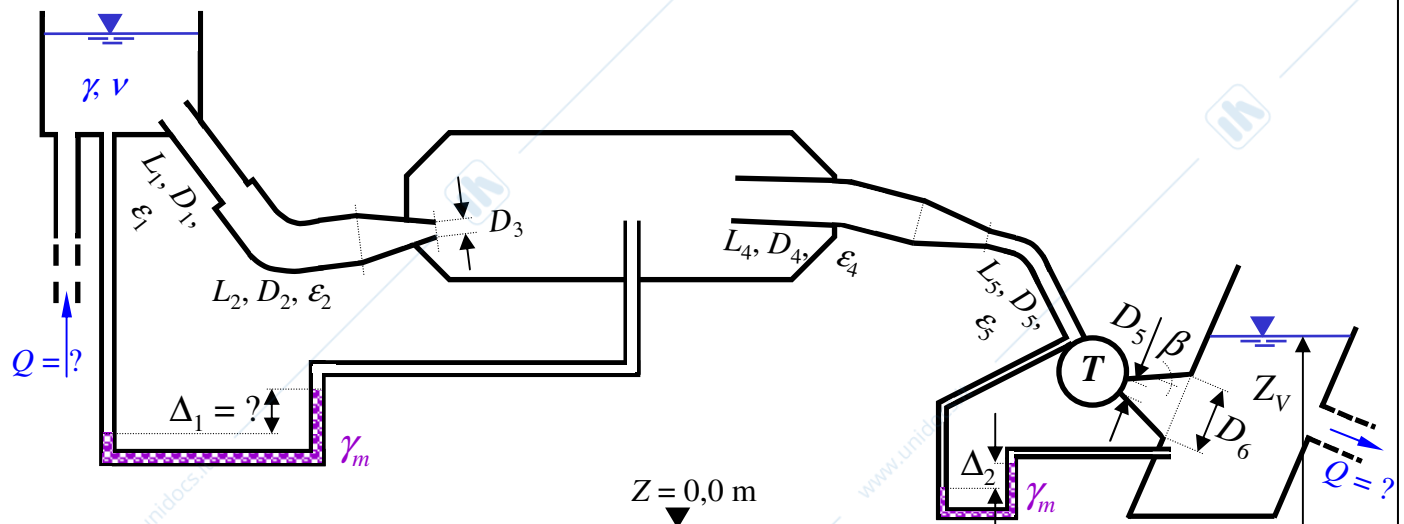
prova scritta di idraulica - allievi edili

appello del 9 settembre 2010

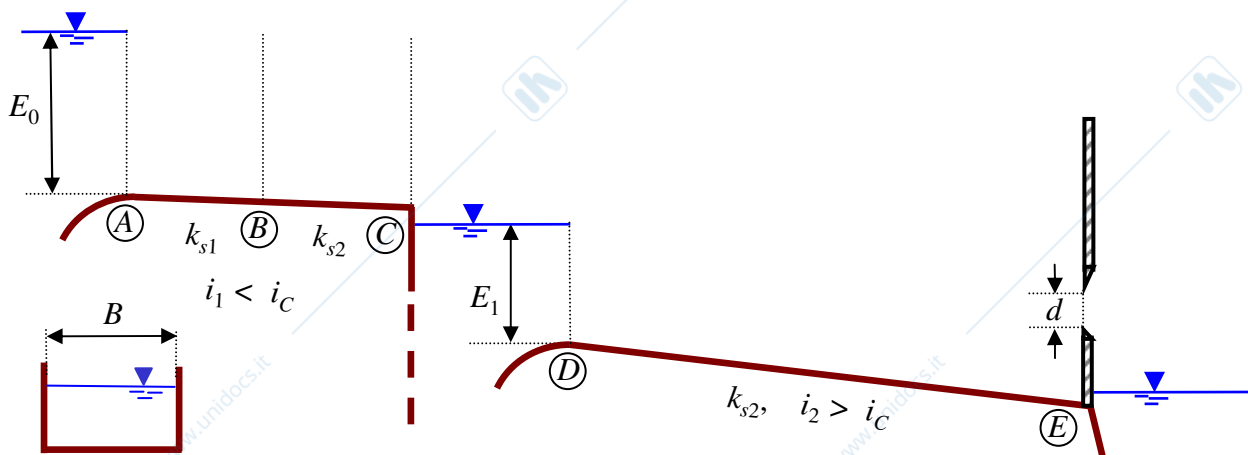


Un pompiere che interviene in una zona allagata, nella quale si è anche aperta una voragine, tiene in posizione di chiusura l'otturatore C della lancia di una manichetta antincendio di diametro D e lunghezza L_{AC} (dalla flangia A sulla presa all'idrante, fino all'otturatore C). La lunghezza della parte di manichetta che si trova immersa è l . La pressione registrata da un manometro metallico in corrispondenza dell'idrante al quale la manichetta è collegata è n [bar]. **Determinare** la spinta complessiva S sulla superficie curva della manichetta (lancia compresa).

Noti: $\gamma_m, \gamma, v, L_i, D_i, \varepsilon_i, \Delta_2, Z_V, W_T, \eta_T, m(\beta), \alpha$. **Determinare** la portata circolante Q e il dislivello manometrico Δ_1 . **Tracciare** la linea dei carichi totali e la linea piezometrica.



Noti: $i_1, i_2, L_{AB}, L_{BC}, L_{DE}, E_0, B$, luce a battente di diametro d , indici di scabrezza di Strickler k_{s1} e $k_{s2} > k_{s1}$, coefficiente di efflusso μ , coefficienti di ragguglio α e β . **Determinare** la portata transitante Q , l'energia E_1 (più bassa della quota dell'alveo in C) e tracciare i possibili profili di moto permanente.

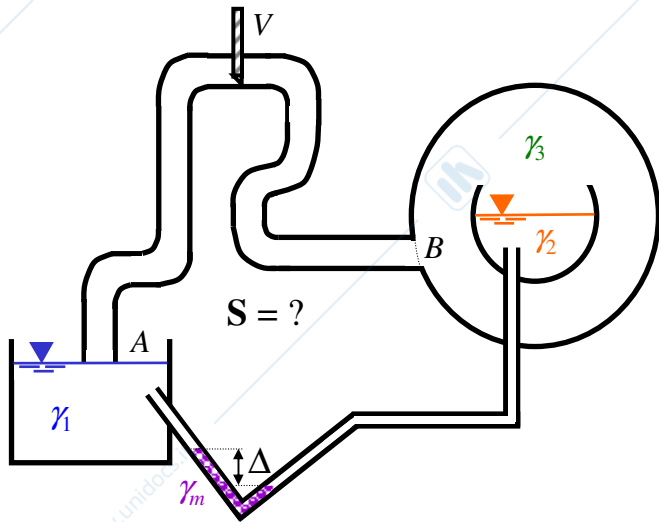


Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____



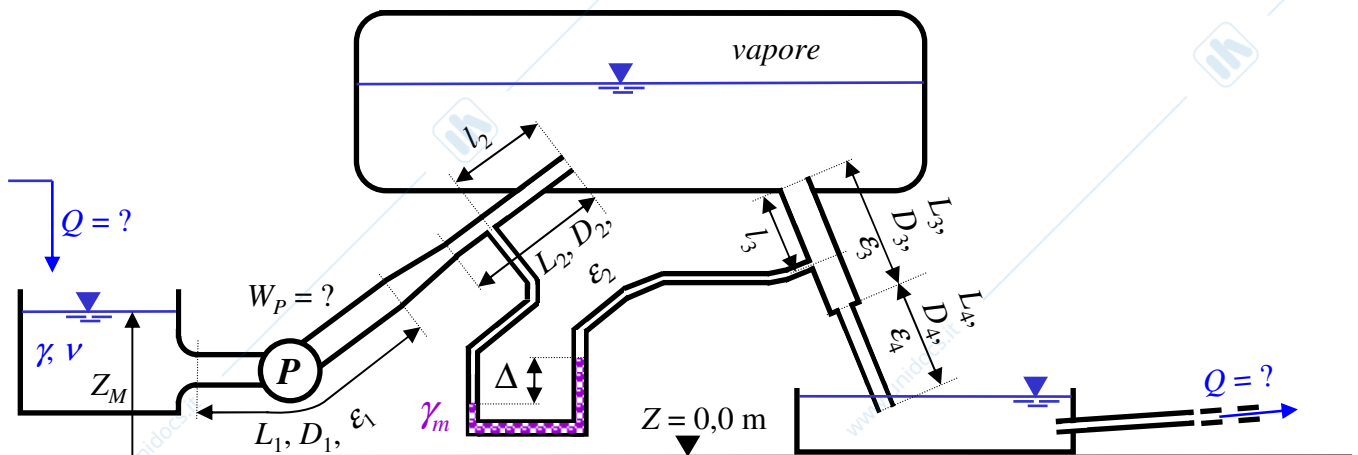
prova scritta di idraulica - allievi civili e ambientali

appello del 23 settembre 2010

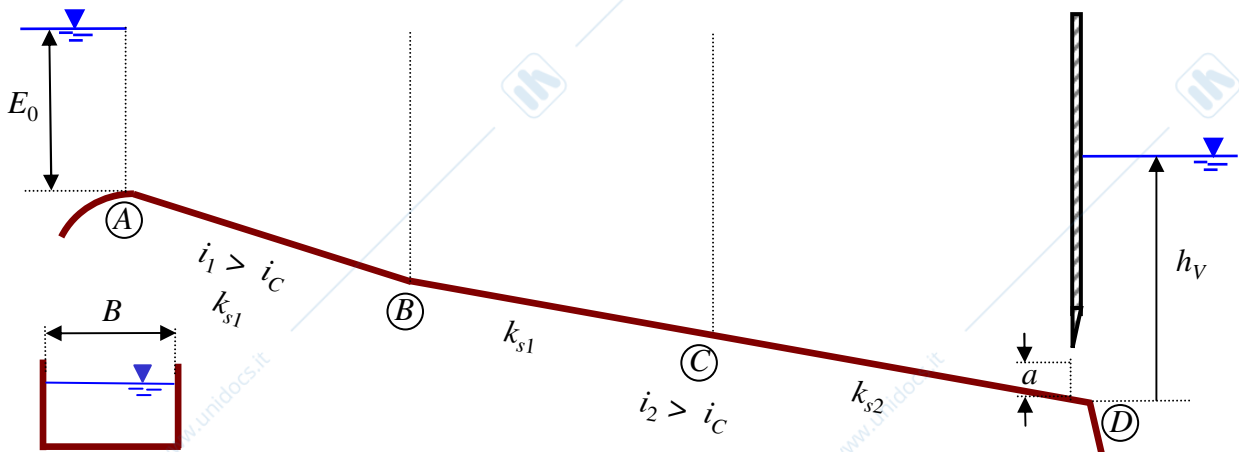


Nota la geometria del sistema, il dislivello manometrico Δ e i pesi specifici dei liquidi γ_m , γ_1 , γ_2 e γ_3 , **calcolare** la spinta complessiva **S** che si esercita sul condotto AB che collega i due serbatoi, considerando che lo stesso è chiuso da una valvola nella posizione V.

Noti: γ_m , γ , v , L_i , D_i , ε_i , l_i , Δ , Z_M , η_p , ξ (coeff. di perdita per brusco restringimento), α . **Determinare** la portata circolante Q e la potenza W_p assorbita dalla pompa. **Tracciare** la linea dei carichi totali e la linea piezometrica.



Noti: i_1 , $i_2 < i_1$, L_{AB} , L_{BC} , L_{CD} , E_0 , B , luce a , h_v , indici di scabrezza di Strickler k_{s1} e $k_{s2} < k_{s1}$, coefficienti di ragguglio α e β . **Determinare** la portata transitante Q e tracciare i possibili profili di moto permanente.



Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____

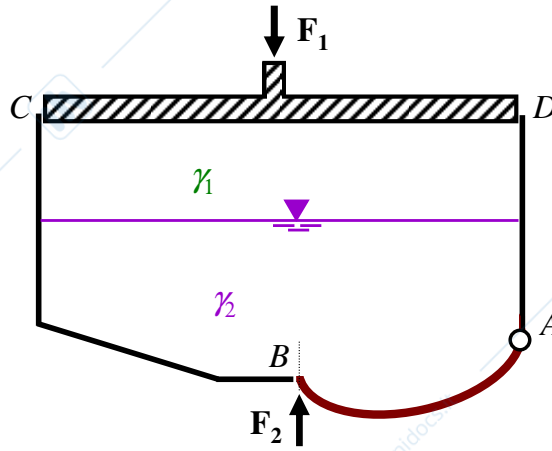


prova scritta di idraulica - allievi civili e ambientali

appello del 17 febbraio 2011

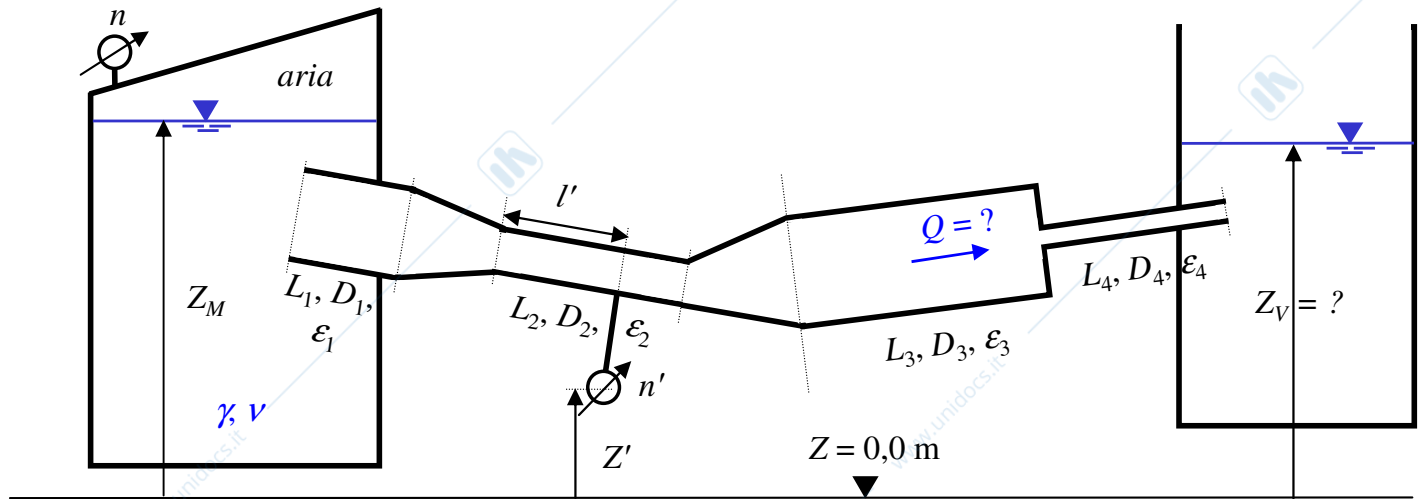
Noti: i pesi specifici γ_1 e γ_2 dei due fluidi contenuti nel serbatoio di geometria nota (forma prismatica e profondità unitaria) e la forza F_1 applicata sul pistone di traccia CD .

Determinare: la forza F_2 necessaria per mantenere chiusa la paratoia di traccia AB e peso trascurabile, incernierata lungo A .



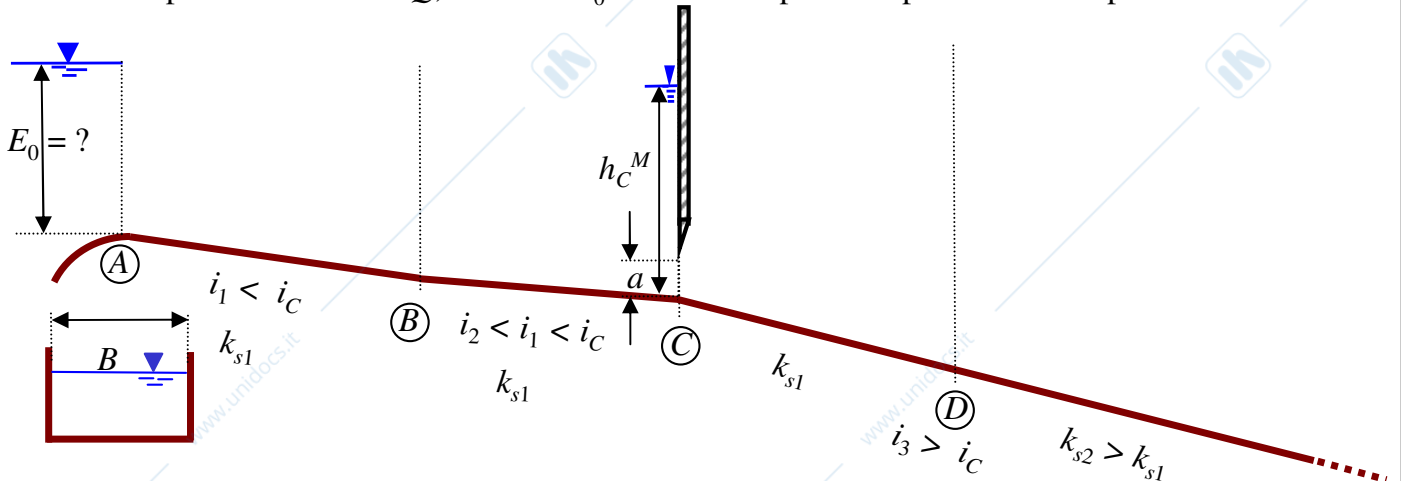
Noti: $\gamma, \nu, L_i, D_i, \epsilon_i, l', n, n', Z_M, Z'$.

Determinare, in condizioni di moto permanente, la portata circolante Q e il livello Z_V nel serbatoio di valle.
Tracciare la linea dei carichi totali e la linea piezometrica.



Noti: le pendenze $i_1, i_2 < i_1, i_3$, le lunghezze L_{AB}, L_{BC}, L_{CD} , la larghezza B del canale, l'apertura a della paratoia, l'altezza d'acqua h_C^M a monte della paratoia, gli indici di scabrezza di Strickler k_{s1} e $k_{s2} > k_{s1}$.

Determinare: la portata circolante Q , il livello E_0 e tracciare i possibili profili di moto permanente.



Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____

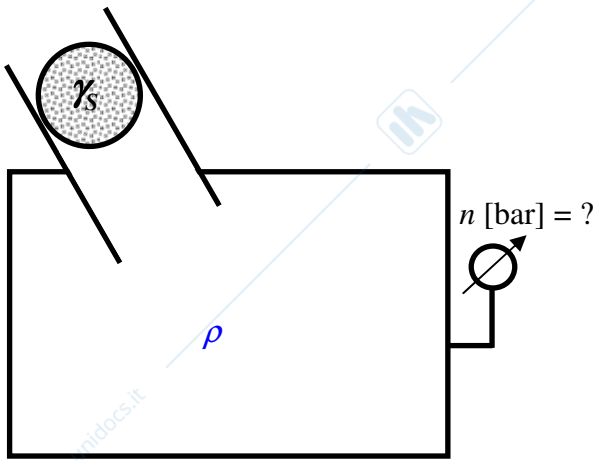


prova scritta di Idraulica - allievi civili e ambientali

appello del 5 luglio 2011

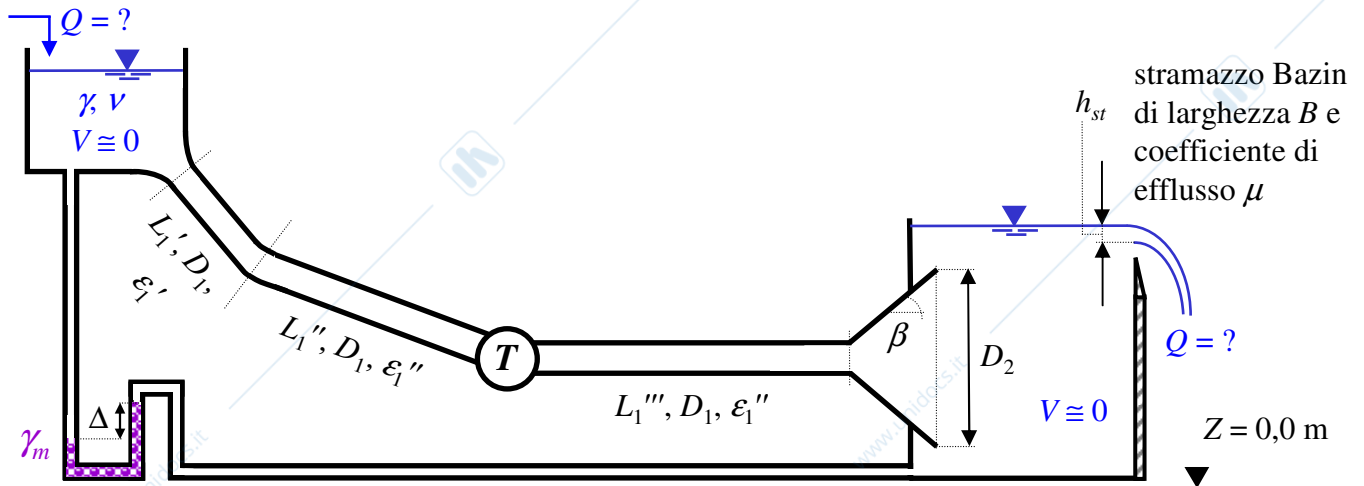
Un tappo sferico di diametro D e peso specifico γ_s può scorrere senza attriti nel tubo che lo ospita e si trova in equilibrio nella posizione indicata in figura.

Nota la geometria del sistema e la densità ρ del fluido, **determinare** l'indicazione n [bar] del manometro metallico.

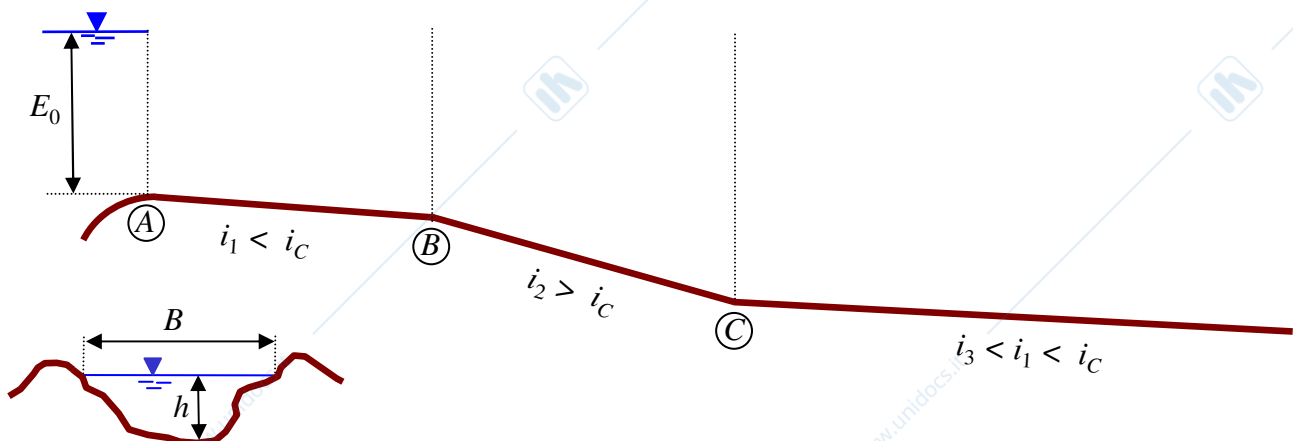


Noti: $\gamma_m, \gamma, v, L_1', L_1'', L_1''', D_1, D_2, \varepsilon_1', \varepsilon_1'', h_{st}, \Delta, \eta_T, m(\beta)$ (coefficiente di perdita nel divergente).

Determinare, in condizioni di moto permanente, la portata circolante Q e la potenza W_T ottenibile dalla turbina. **Tracciare** la linea dei carichi totali e la linea piezometrica.



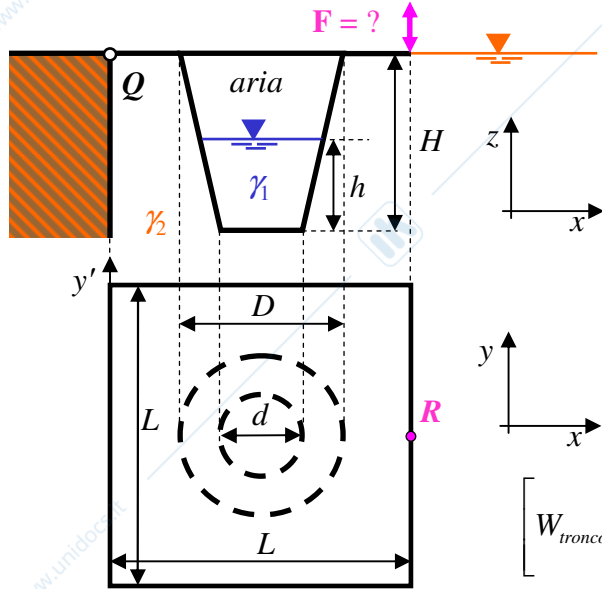
Noti: i_1, i_2, i_3 , lunghezze dei tratti AB e BC, E_0 , geometria della sezione trasversale, indice di scabrezza di Strickler k_S . **Determinare** la portata circolante Q e tracciare i possibili profili di moto permanente.



Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____



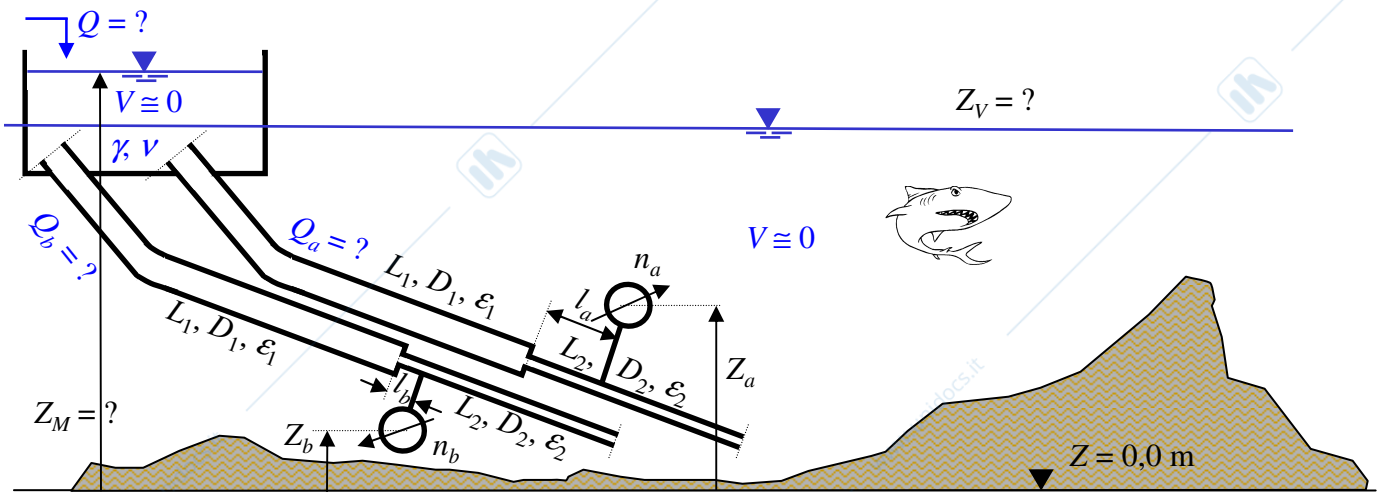
prova scritta di Idraulica - allievi civili e ambientali
appello del 19 luglio 2011



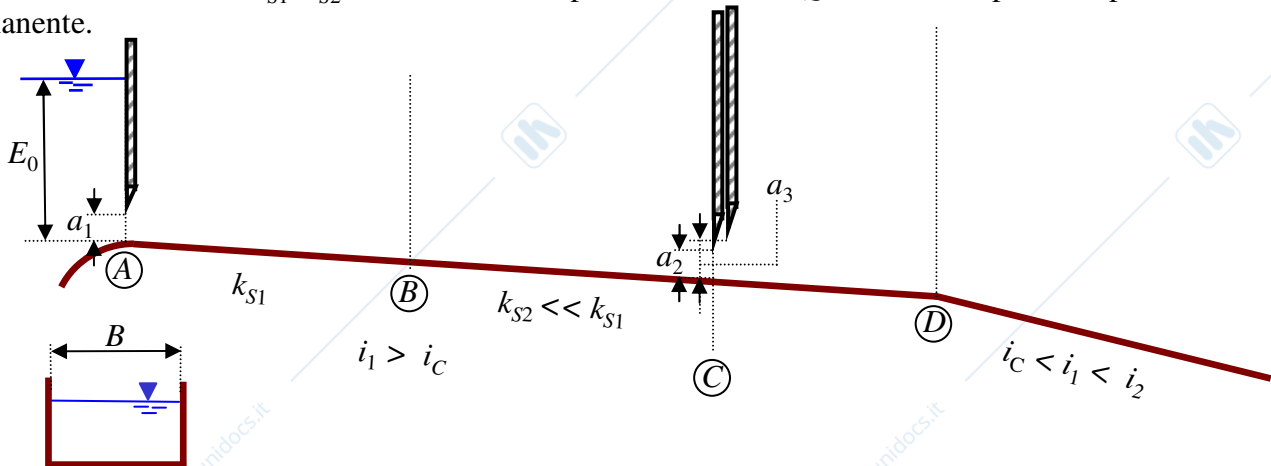
Una tramoggia troncoconica, con base di chiusura quadrata di lato L e altezza e diametri noti, è occupata dai fluidi γ_1 e da aria in pressione ed è completamente immersa nel liquido di peso specifico $\gamma_2 > \gamma_1$. La base di chiusura è incernierata lungo il bordo di traccia Q (nel piano x, z – ovvero lungo l’asse y' nel piano x, y). **Nota** la geometria del sistema, determinare in modulo e verso la forza F applicata nel punto R del bordo libero del coperchio affinché sussista l’equilibrio nella configurazione indicata.

$$W_{\text{tronco di cono}} = \frac{1}{3} \pi \text{altezza} \left(\frac{D_{\text{maggiore}}^2}{4} + \frac{D_{\text{minore}}^2}{4} + \frac{D_{\text{maggiore}} D_{\text{minore}}}{4} \right)$$

Noti: $\gamma, v, L_1, L_2, D_1 > 2D_2, \epsilon_1, \epsilon_2, n_a, n_b$ [bar], l_a, l_b, Z_a, Z_b . **Determinare**, in condizioni di moto permanente, le portate circolanti Q_a e Q_b e il carico motore ($Z_M - Z_V$). **Tracciare** la linea dei carichi totali e la linea piezometrica per il solo tratto percorso dalla portata Q_a .



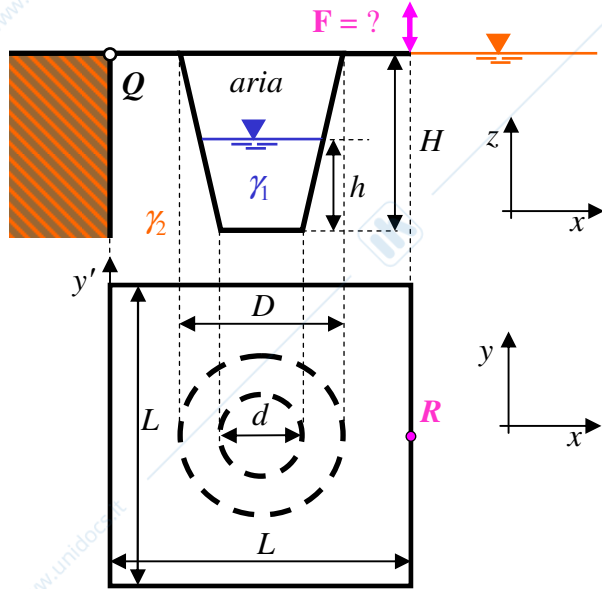
Noti: i_1, i_2, a_1, a_2, a_3 , lunghezze dei tratti AB, BC e CD, E_0, C_C , larghezza B della sezione rettangolare, indici di scabrezza di Strickler k_{S1}, k_{S2} . **Determinare** la portata circolante Q e tracciare i possibili profili di moto permanente.



Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____

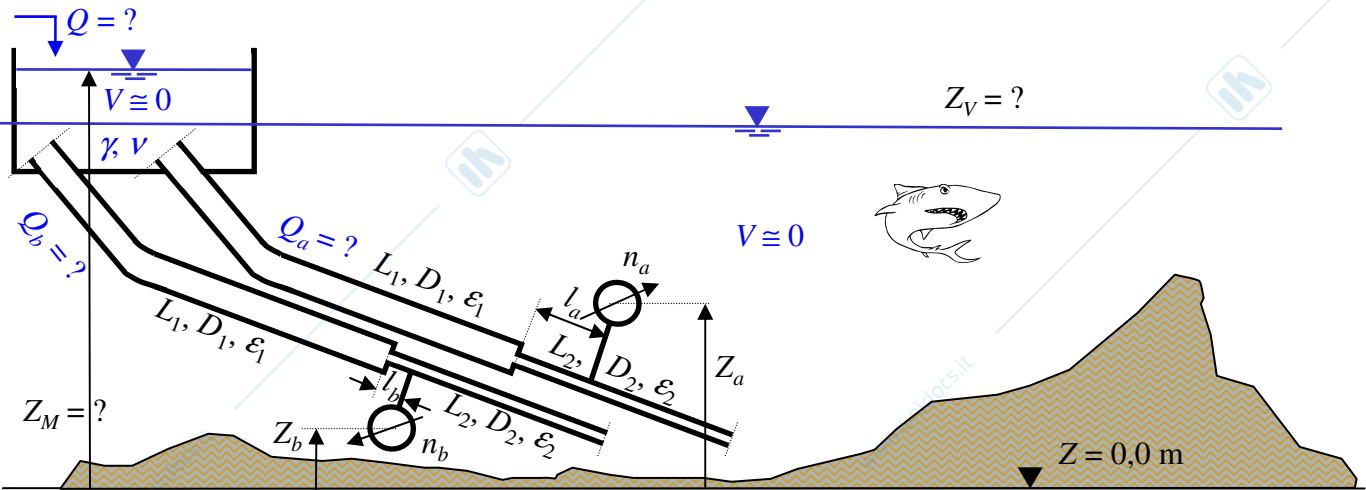


prova scritta di Idraulica - allievi civili e ambientali
appello del 19 luglio 2011

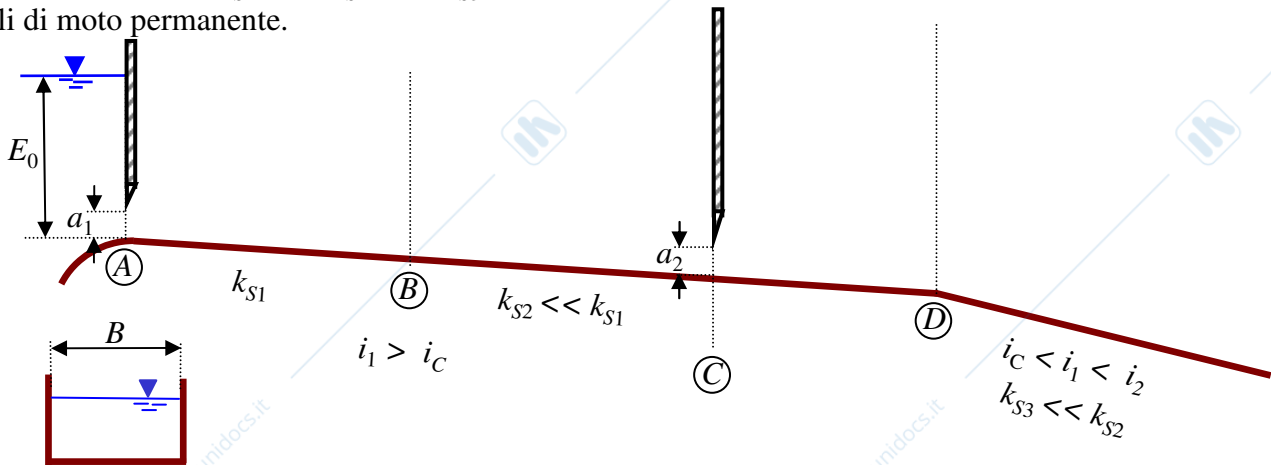


Una tramoggia troncoconica, con base di chiusura quadrata di lato L e altezza e diametri noti, è occupata dai fluidi γ_1 e da aria in pressione ed è completamente immersa nel liquido di peso specifico $\gamma_2 > \gamma_1$. La base di chiusura è incernierata lungo il bordo di traccia Q (nel piano x, z - ovvero lungo l'asse y' nel piano x, y). **Nota** la geometria del sistema, determinare in modulo e verso la forza F applicata nel punto R del bordo libero del coperchio affinché sussista l'equilibrio nella configurazione indicata.

Noti: $\gamma, v, L_1, L_2, D_1 > 2D_2, \epsilon_1, \epsilon_2, n_a, n_b$ [bar], l_a, l_b, Z_a, Z_b . **Determinare**, in condizioni di moto permanente, le portate circolanti Q_a e Q_b e il carico motore ($Z_M - Z_V$). **Tracciare** la linea dei carichi totali e la linea piezometrica per il solo tratto percorso dalla portata Q_a .



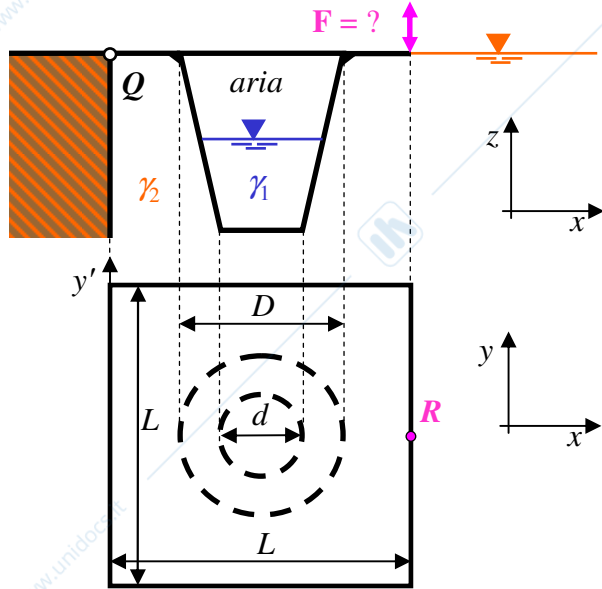
Noti: i_1, i_2, a_1, a_2 , lunghezze dei tratti AB, BC e CD, E_0, C_C , larghezza B della sezione rettangolare, indici di scabrezza di Strickler $k_{S1}(AB), k_{S2}(BD), k_{S3}(D...)$. **Determinare** la portata circolante Q e tracciare i possibili profili di moto permanente.



Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____

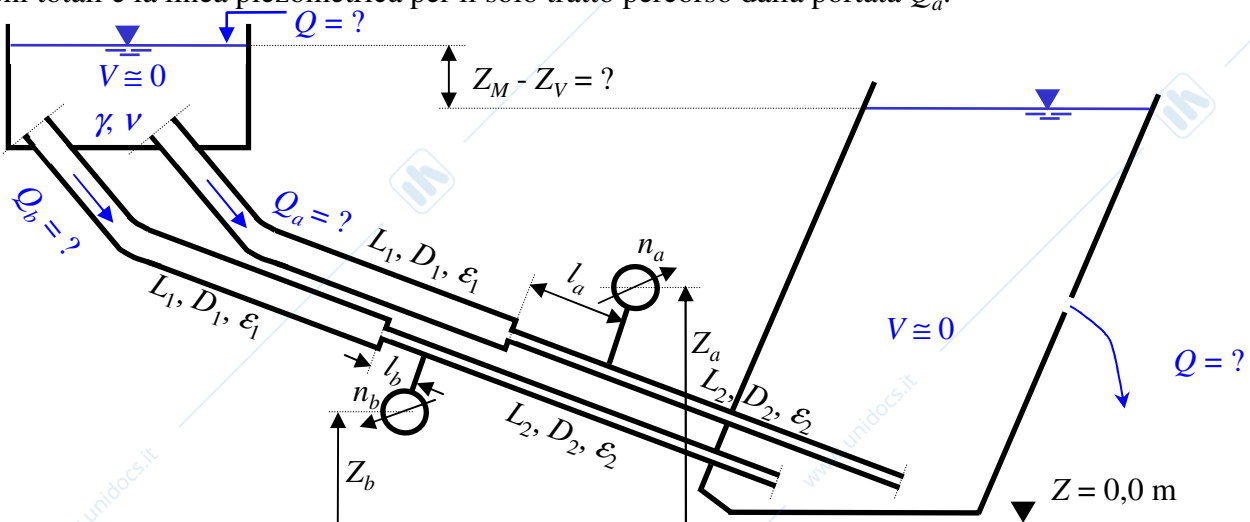


prova scritta di Idraulica - allievi civili e ambientali
appello del 19 luglio 2011

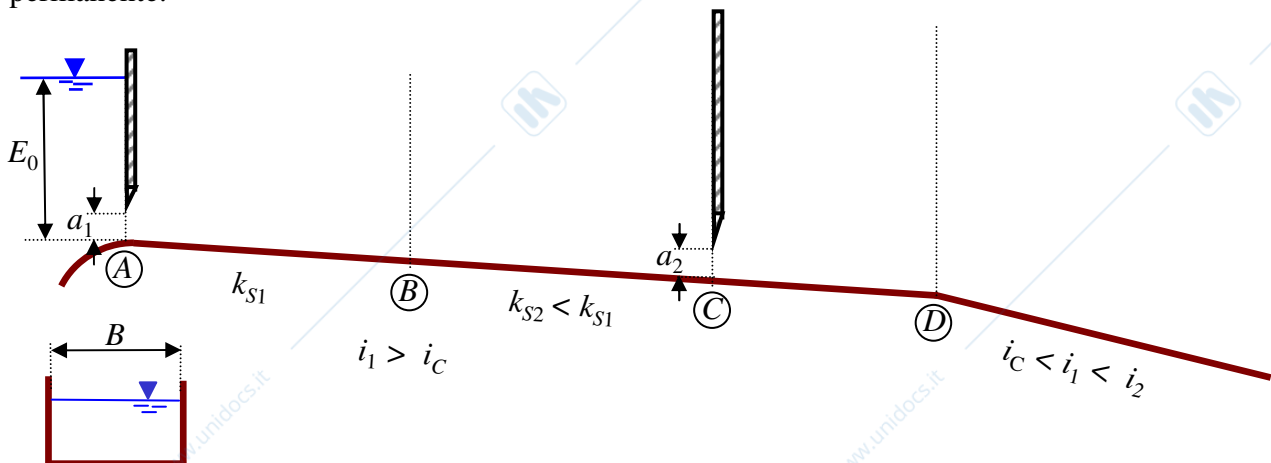


Una tramoggia troncoconica, con base di chiusura quadrata di lato L (il blocco tramoggia più coperchio è un insieme rigido) e altezza e diametri noti, è occupata dai fluidi γ_1 e da aria in pressione a 2 bar, ed è completamente immersa nel liquido di peso specifico $\gamma_2 > \gamma_1$. La base di chiusura superiore è incernierata lungo il bordo di traccia Q (nel piano x, z - ovvero lungo l'asse y' nel piano x, y). **Nota** la geometria del sistema, determinare in modulo e verso la forza F applicata nel punto R del bordo libero del coperchio affinché sussista l'equilibrio nella configurazione indicata.

Noti: $\gamma, \nu, L_1, L_2, D_1 > 2D_2, \epsilon_1, \epsilon_2, n_a$ [bar], n_b [bar], l_a, l_b, Z_a, Z_b . **Determinare**, in condizioni di moto permanente, le portate circolanti Q_a e Q_b , quella totale Q e il carico motore ($Z_M - Z_V$). **Tracciare** la linea dei carichi totali e la linea piezometrica per il solo tratto percorso dalla portata Q_a .



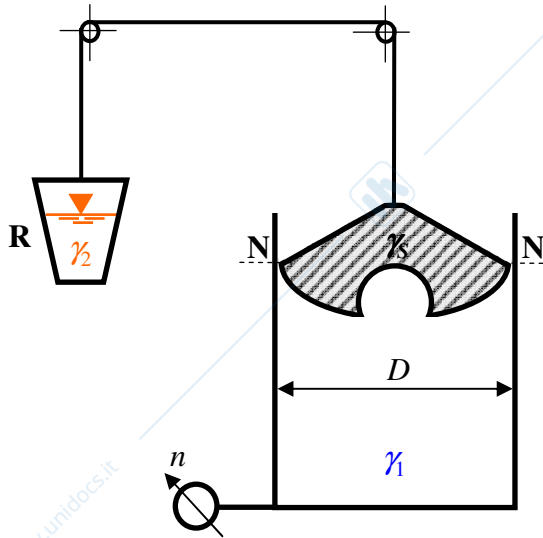
Noti: i_1, i_2, a_1, a_2 , lunghezze dei tratti AB, BC e CD, E_0, C_C , larghezza B della sezione rettangolare, indici di scabrezza di Strickler $k_{S1}(AB), k_{S2}(B\dots)$. **Determinare** la portata circolante Q e tracciare i possibili profili di moto permanente.



Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____

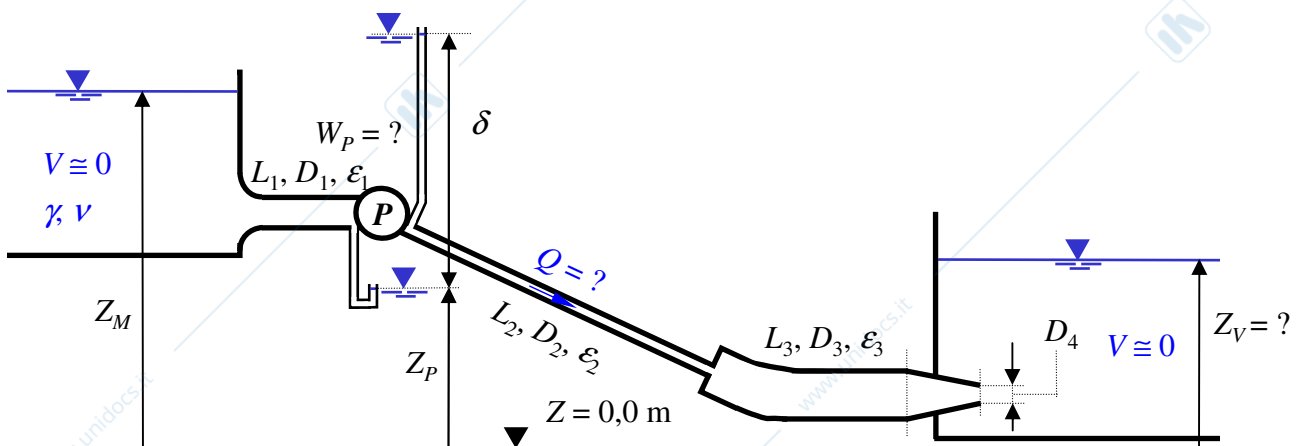


prova scritta di Idraulica - allievi civili e ambientali
appello del 8 settembre 2011

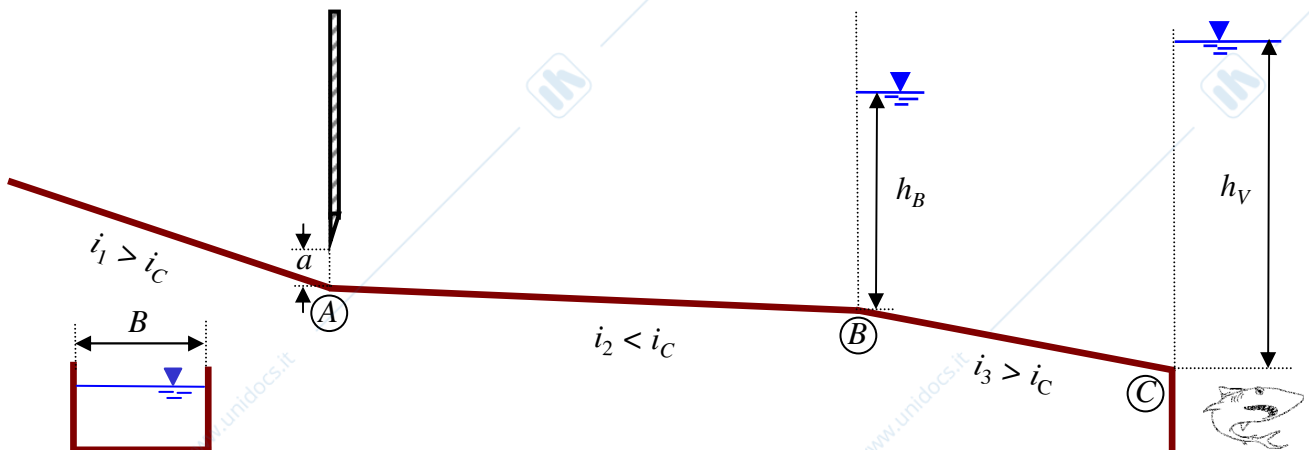


Un recipiente cilindrico di diametro D , riempito dal fluido γ_1 , è chiuso da un tappo di peso specifico γ_3 che scorre senza attriti. Sul fondo del recipiente è presente un manometro metallico che indica un valore n [bar] negativo. Nota la geometria del sistema, determinare il peso specifico γ_2 del fluido contenuto nel recipiente **R** di peso proprio trascurabile il quale, tramite il filo inestensibile e le due carrucole fisse, garantisce l'equilibrio nella configurazione assegnata.

Noti: $\gamma, \nu, L_1, L_2, L_3, D_1, D_2, D_3, D_4, \epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3, Z_M, Z_P, \delta, \eta_P$. **Determinare**, in condizioni di moto permanente, la portata Q convogliata nell'impianto, la potenza W_P assorbita dalla pompa, ed il livello Z_V nel serbatoio di valle. **Tracciare** la linea dei carichi totali e la linea piezometrica.



Noti: i_1, i_2, i_3, a , lunghezze dei tratti AB e BC , $h_B > k, h_V > h_B, C_C$, larghezza B della sezione rettangolare, indice di scabrezza di Strickler k_S . **Determinare** la portata circolante Q e tracciare i possibili profili di moto permanente.

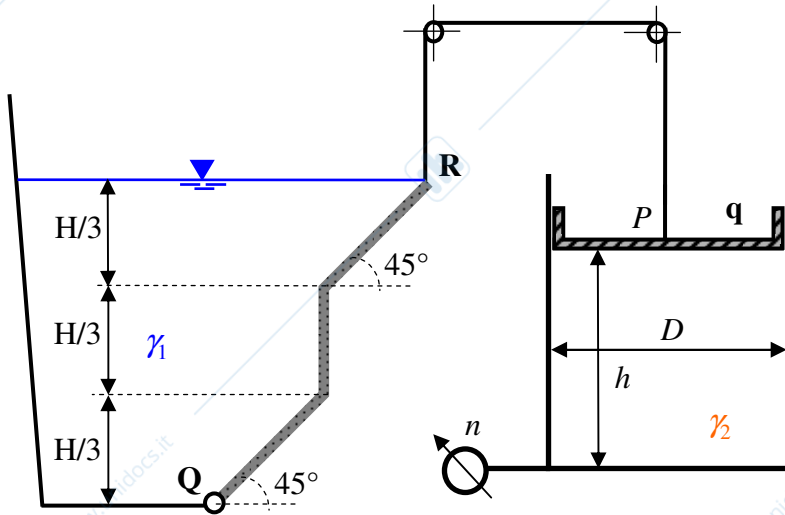


Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____

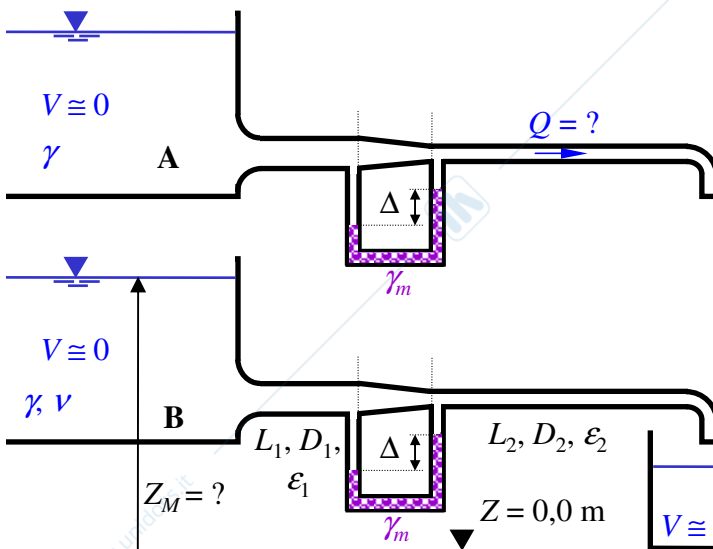


prova scritta di Idraulica - allievi civili e ambientali
appello del 20 settembre 2011

Il serbatoio contenente il fluido di peso specifico γ_1 ha la parete di traccia **QR**, profondità L , spessore e peso proprio trascurabili, che è incernierata sull'asse di traccia **Q**. Il suo equilibrio è garantito dalla tensione che si trasmette, attraverso il filo inestensibile e le due carrucole fisse, al pistone **P**, di peso proprio q , che scorre senza attriti nel recipiente cilindrico di diametro D e altezza h , riempito dal fluido di peso specifico γ_2 . **Determinare** la pressione n [bar] registrata dal manometro metallico che si trova sul fondo del recipiente.

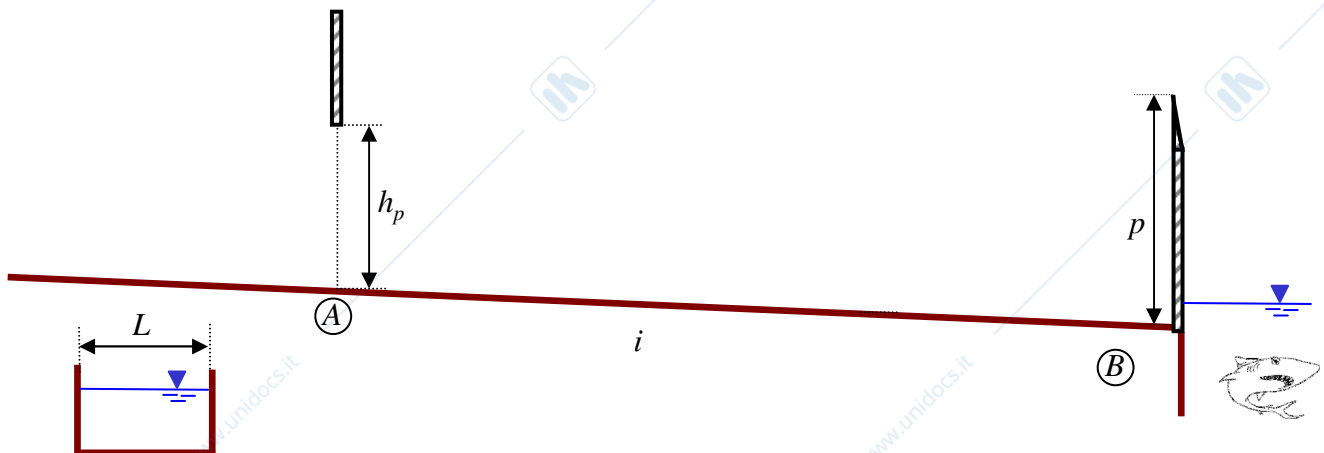


A) Noti: fluido ideale $\gamma, \gamma_m, D_1, D_2, \Delta$. **Determinare**, in condizioni di moto permanente, la portata circolante Q . **Tracciare** la linea dei carichi totali e la linea piezometrica.



B) Noti: $\gamma, v, \gamma_m, Z_U, L_1, L_2, D_1, D_2, \epsilon_1, \epsilon_2$, lo stesso dislivello manometrico Δ del caso A, larghezza B del serbatoio di valle e della sua apertura sul fondo, di altezza a , C_C, C_V . **Determinare**, in condizioni di moto permanente, il livello Z_M nel serbatoio di monte ed il livello Z_V in quello serbatoio di valle. **Tracciare** la linea dei carichi totali e la linea piezometrica.

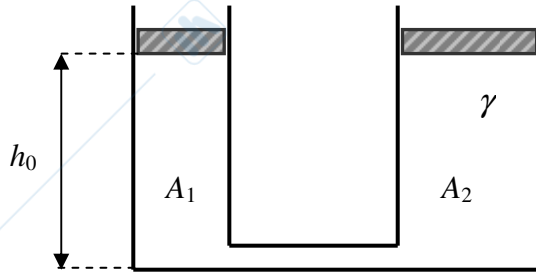
Noti: i, p, μ , lunghezza del tratto AB , larghezza L della sezione rettangolare, indice di scabrezza di Strickler k_S . **Determinare** la massima portata Q che può circolare affinché il ponte di luce h_p e spessore trascurabile non venga intercettato dalla corrente. **Tracciare** i possibili profili di moto permanente.



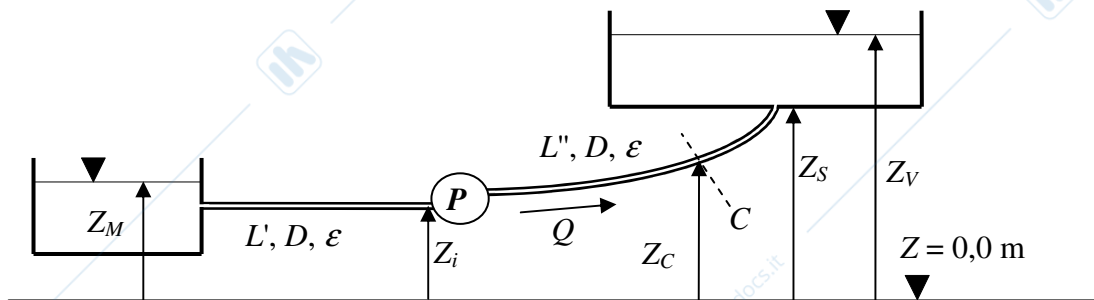
Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____



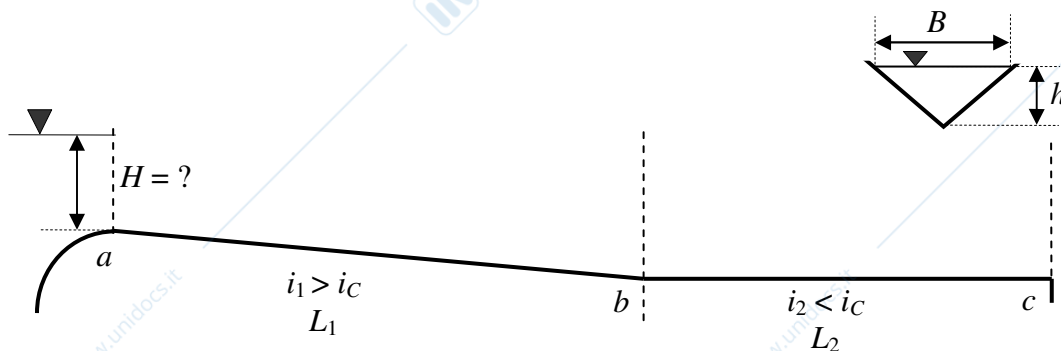
- 1) Il torchio idraulico rappresentato in figura contiene olio ($\gamma = 8.000 \text{ Nm}^{-3}$) e i cilindri verticali, interconnessi, hanno aree $A_1 = 1 \text{ m}^2$ e $A_2 = 2 \text{ m}^2$. Inizialmente il livello h_0 è un pelo libero alla quota di 2 m dal fondo; vengono successivamente posati due dischi a tenuta ma scorrevoli senza attrito, ciascuno del peso $P = 4.000 \text{ N}$. Individuare la configurazione finale del sistema.



- 2) Note la geometria (livelli nei serbatoi; quote, lunghezze, diametro e scabrezza della condotta) il rendimento della pompa η_p e le caratteristiche γ e μ del fluido, calcolare la potenza W_p assorbita dalla pompa affinché transiti la portata Q e valutare la pressione p_i all'ingresso della macchina. Si calcoli successivamente la spinta dinamica che, a regime, si scarica sul tratto di condotta compreso tra la sezione C e lo sbocco nel serbatoio di valle. Si traccino, infine, la linea dei carichi totali e la linea piezometrica del sistema.



- 3) Un canale di sezione triangolare isoscele, con angolo di 90° , parte da un serbatoio con un primo tratto L_1 a forte pendenza: $i_1 > i_c$; successivamente la pendenza passa al valore $i_2 < i_c$ nel tratto L_2 , che termina con un salto di fondo. E' nota la scabrezza k_s di Gauckler-Strickler. Si richiede il livello H dell'acqua nel serbatoio, rispetto all'incile, affinché transiti la portata Q e la descrizione dei possibili profili di moto permanente.



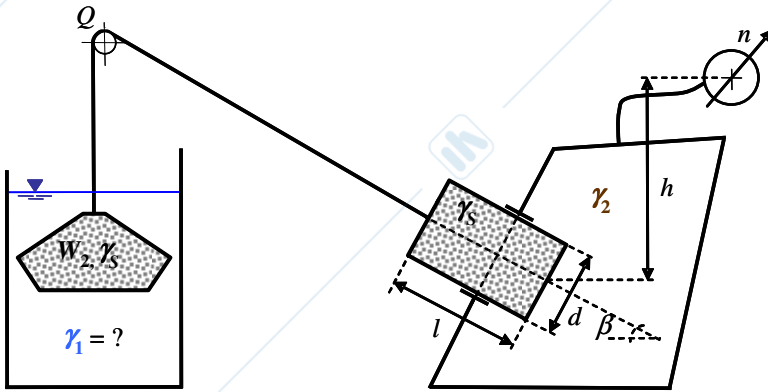
ALLIEVO: _____

MATR: _____



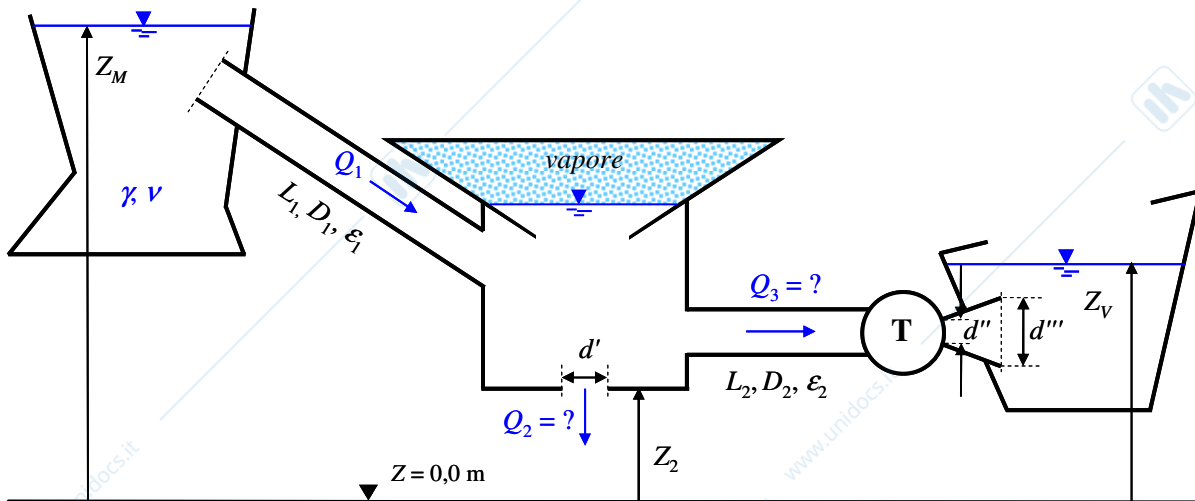
prova scritta di Idraulica - allievi civili e ambientali
appello del 22 Febbraio 2012

Noti: il peso specifico γ_s del *pistone* di destra - che può scorrere senza attrito all'interno di un manicotto e che è lambito dal fluido di peso specifico γ_2 - e del *contrappeso* di volume W_2 - che si trova nel recipiente di sinistra, riempito con il fluido di peso specifico γ_1 -, l'indicazione n [bar] del manometro metallico, le lunghezze l e h , il diametro d e l'angolo β . **Determinare** il peso specifico γ_1 del fluido contenuto nel serbatoio di sinistra, in modo tale che sia garantito l'equilibrio statico dei due pesi (*pistone* e *contrappeso*) collegati tramite una fune inestensibile che può scorrere senza attrito sulla carrucola Q .

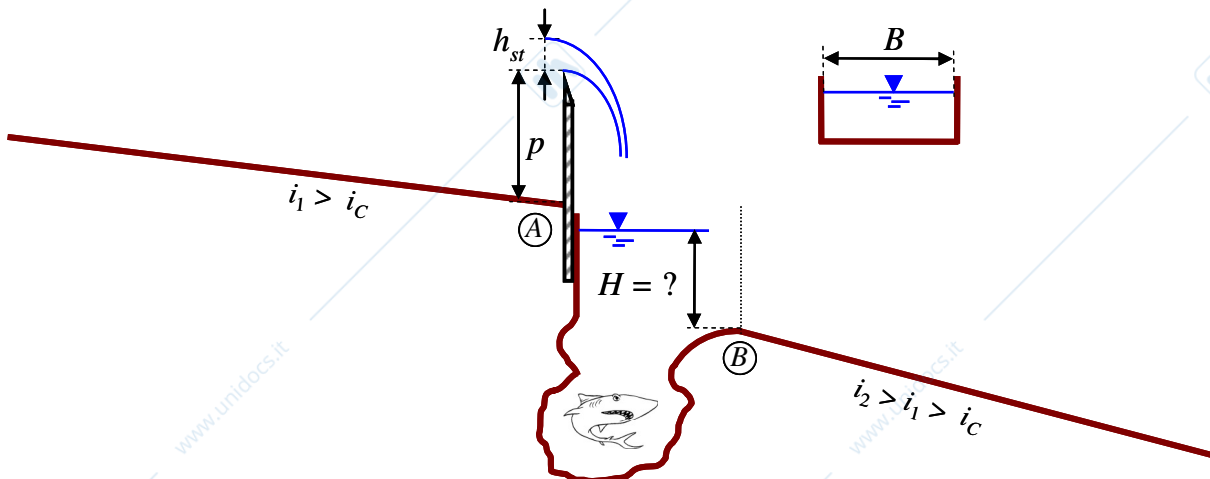


Noti: $\gamma, v, L_1, L_2, D_1, D_2, \varepsilon_1, \varepsilon_2, d', d'', d''', Z_M, Z_V, Z_2, \eta_T, Q_1$, condizioni di moto permanente.

Determinare: le portate Q_2 e Q_3 e la potenza W_T ottenibile dalla turbina. **Tracciare** la linea dei carichi totali e la linea piezometrica.



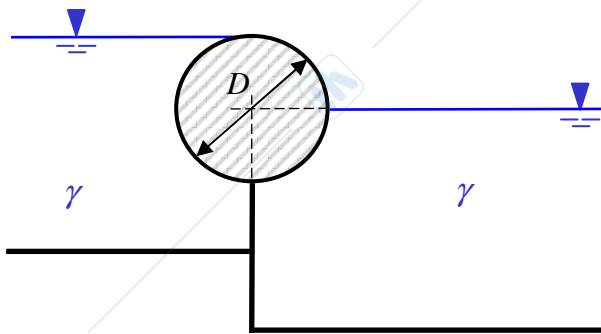
Noti: i_1, i_2, p, h_{st} , la larghezza B della sezione rettangolare e dello stramazzo Bazin, il coefficiente di efflusso μ e l'indice di scabrezza di Strickler k_s . **Determinare**, in condizioni di moto permanente, la portata circolante Q , il livello H nell'invaso di capacità finita e tracciare il profilo di moto permanente.



Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____

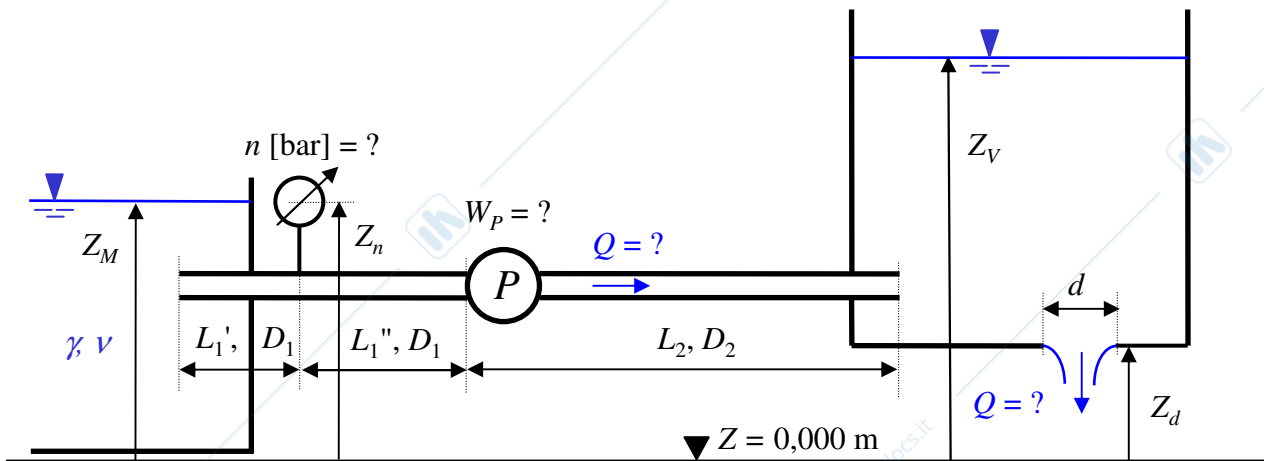


Idraulica – Allievi Civili e Ambientali – Appello del 10 settembre 2012

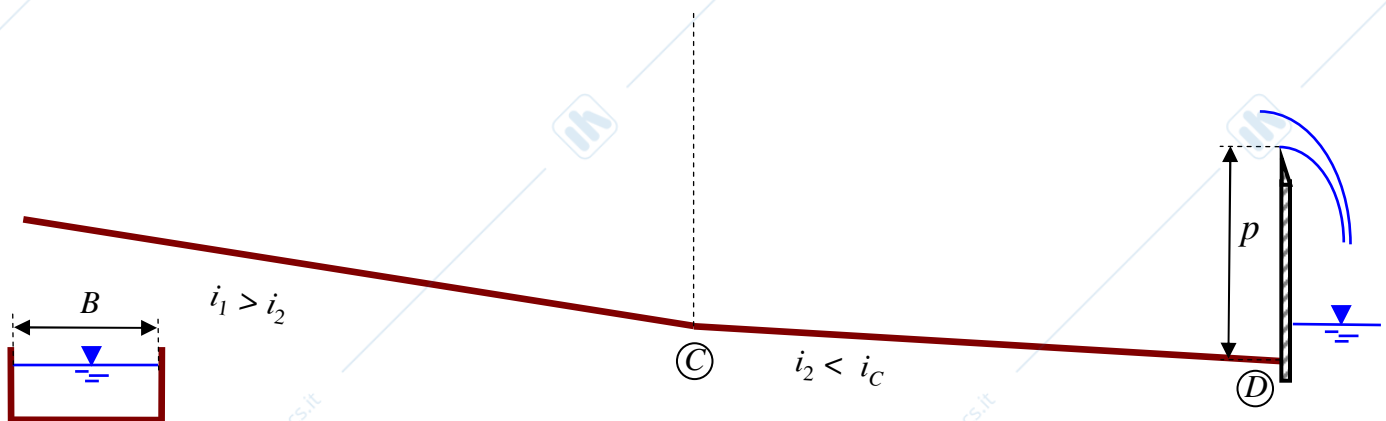


Calcolare la spinta che la paratoia cilindrica di diametro D e lunghezza L , vincolata nella posizione indicata, riceve da parte dei due fluidi di peso specifico γ .

Nota la geometria del sistema sotto indicato ($Z_M, Z_V, Z_n, Z_d, L_1', L_1'', L_2, D_1, D_2$, luce circolare di diametro d in parete sottile, condotti idraulicamente lisci) **calcolare**, in condizioni di moto permanente, la potenza W_p assorbita dalla pompa di rendimento η_p e l'indicazione n [bar] del manometro metallico. **Si traccino** le linee dei carichi totali e piezometrica.



Noti i_1, i_2 , la larghezza B dell'alveo rettangolare, la lunghezza del tratto CD , l'indice di scabrezza di Strickler k_s , l'altezza p del petto dello stramazzo Bazin e la portata circolante Q , **tracciare** i possibili profili di moto permanente.

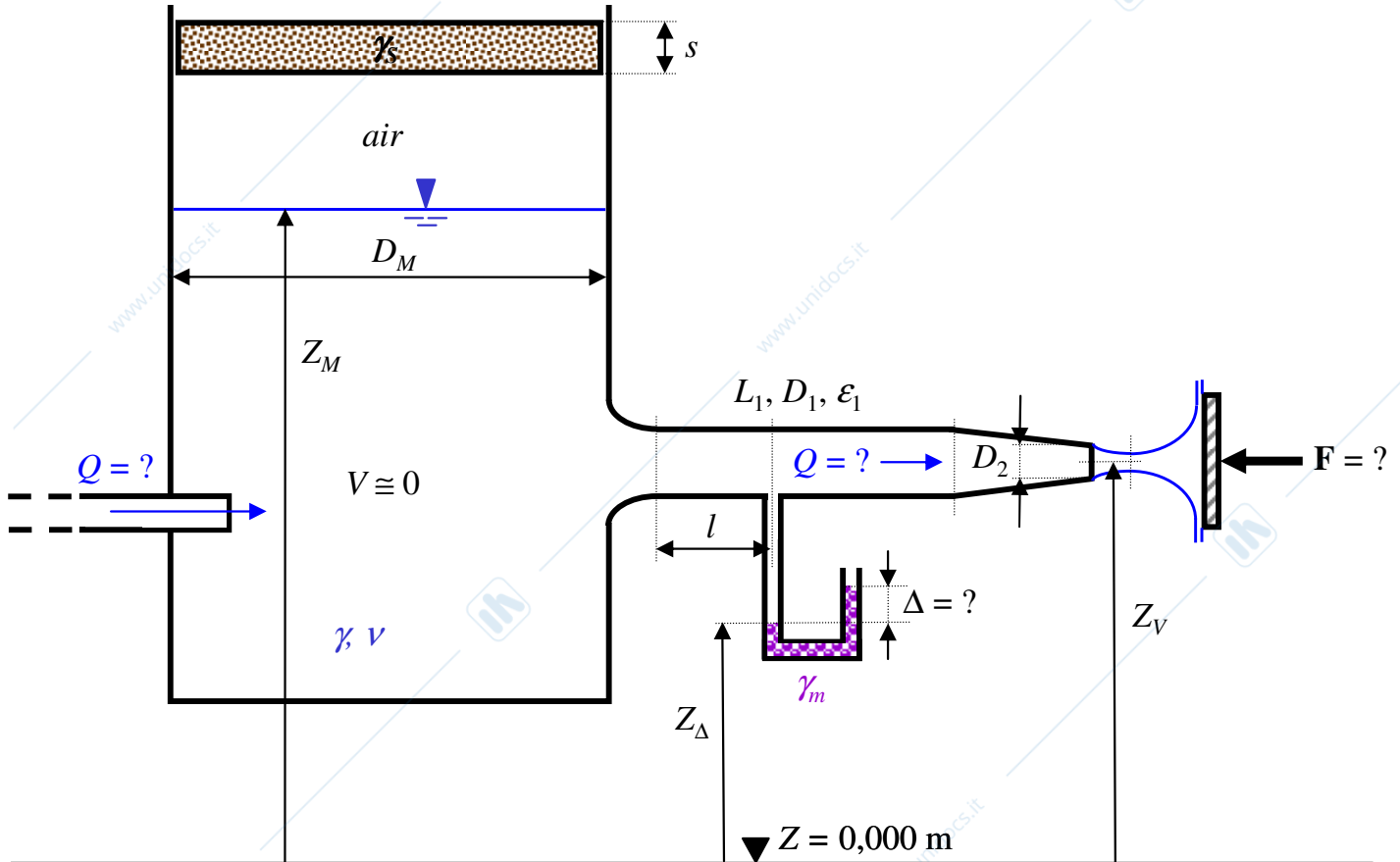


Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____

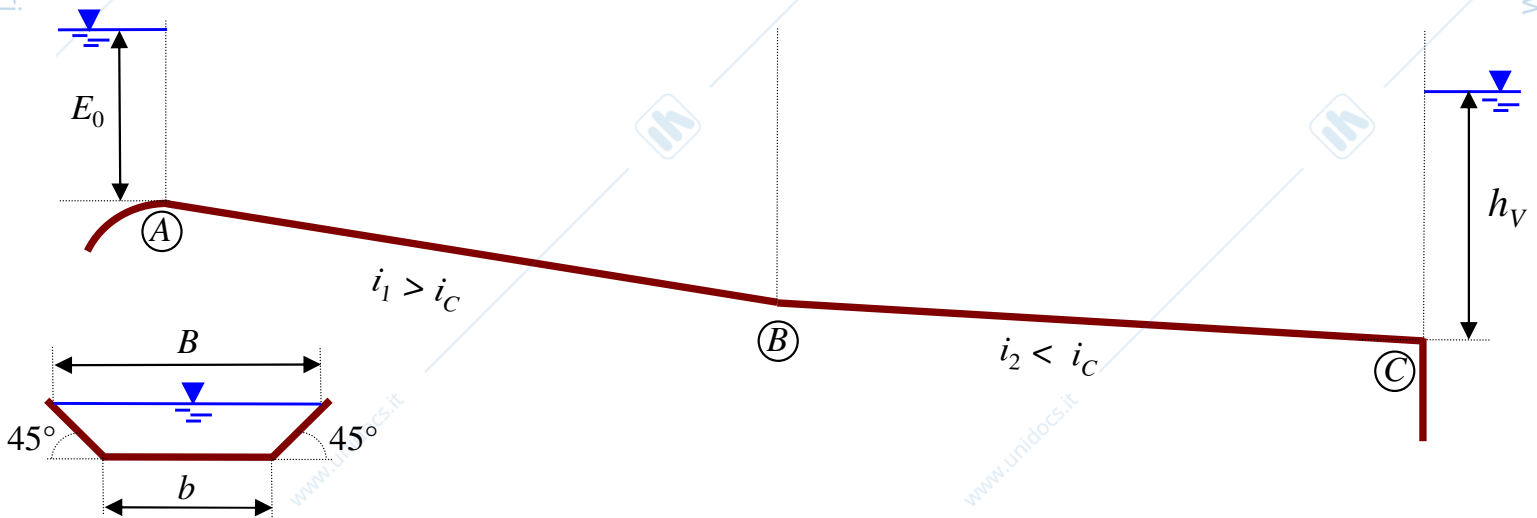


Idraulica – Allievi Civili e Ambientali – Appello del 24 settembre 2012

Nota la geometria del sistema sotto indicato ($Z_M, Z_V, Z_\Delta, D_M, s, l, L_1, D_1, \varepsilon_1, D_2$), le caratteristiche fisiche γ e ν del fluido circolante, il peso specifico γ_m del fluido manometrico, il peso specifico γ_s del tappo circolare che chiude superiormente il serbatoio e il coefficiente di contrazione C_C nella sezione contratta, **calcolare** la portata circolante, il dislivello manometrico Δ e la forza F applicata nel baricentro della piastra circolare che, in moto permanente, si oppone al getto in uscita dal tratto convergente. **Tracciare** le linee dei carichi totali e piezometrica.



Noti i_1, i_2, E_0 , la larghezza b della base minore della sezione trasversale dell'alveo trapezoidale, la lunghezza dei tratti AB e CD e l'indice di scabrezza di Strickler k_s . **Determinare** la portata circolante Q e **tracciare** i possibili profili di moto permanente al variare del livello h_V del recapito di valle, escludendo a priori la presenza di correnti veloci nella sezione C .



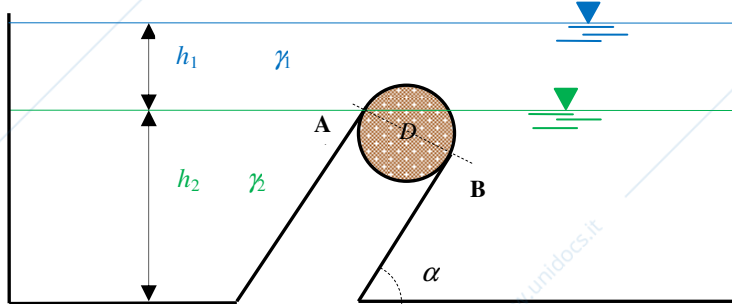
Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____



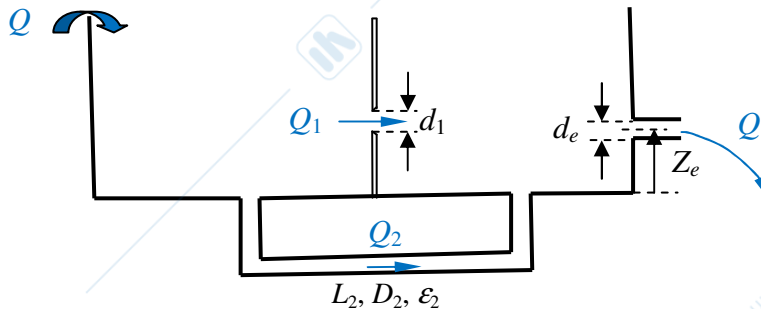
POLITECNICO DI MILANO
prova di Idraulica

19 febbraio 2013

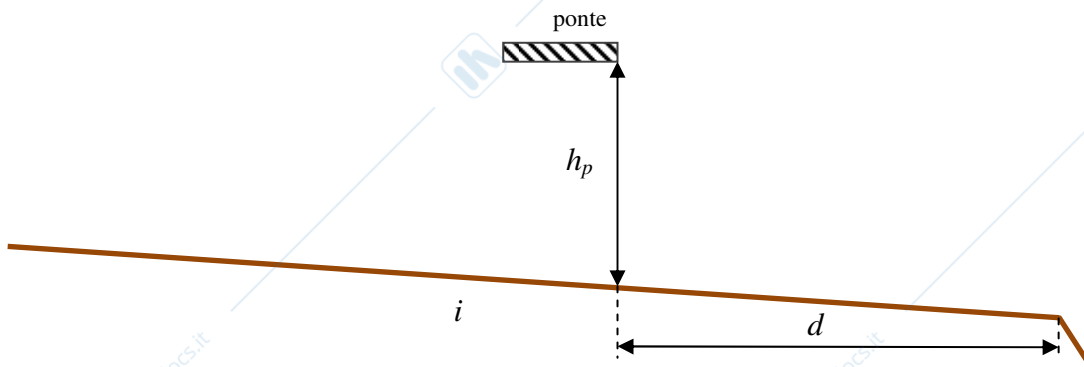
- 1 Calcolare la spinta esercitata sulla superficie semisferica di traccia **AB** a contatto con i due liquidi di peso specifico γ_1 e γ_2 , contenuti nel recipiente. Sono noti: D , h_1 , h_2 , α . La sfera è saldata al tubo che la contiene.



- 2 Note le caratteristiche fisiche del fluido, γ e μ , la portata Q uscente dal tubo addizionale esterno di diametro d_e e la quota Z_e : si determinino, in condizione di moto permanente, i livelli nei due serbatoi, collegati da una luce circolare in parete sottile di diametro d_1 e da una tubazione di diametro D_2 , lunghezza L_2 e scabrezza ε_2 . Tracciare le linee del carico totale e piezometrica relativamente alla condotta.



- 3 L'alveo rettangolare sotto indicato ha pendenza i , larghezza B e scabrezza k_s , note. Esso è indefinito verso monte, mentre a valle termina con un salto di fondo. Si richiede la determinazione della portata massima che può defluire nell'alveo in condizioni di moto permanente senza interferire con il ponte. L'altezza h_p e la distanza d sono note.



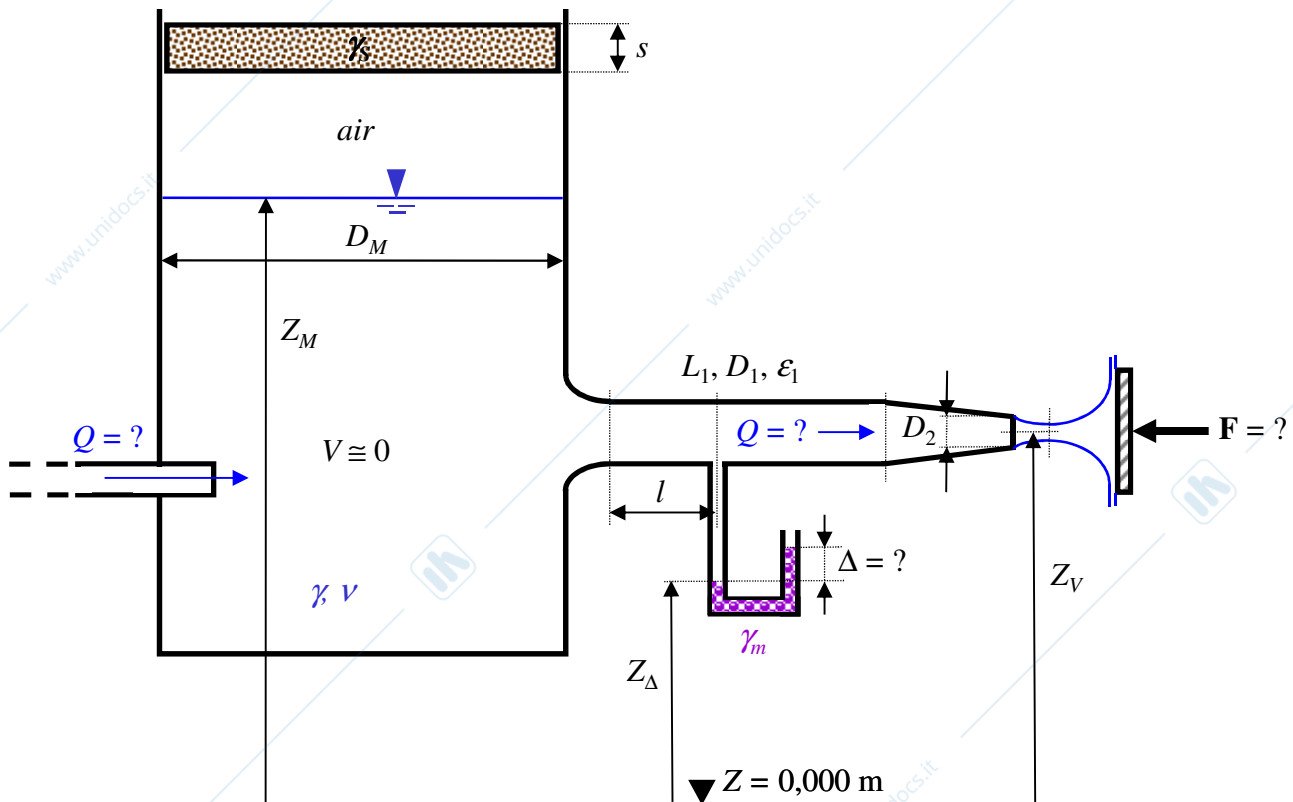
COGNOME E NOME: _____

MATR: _____

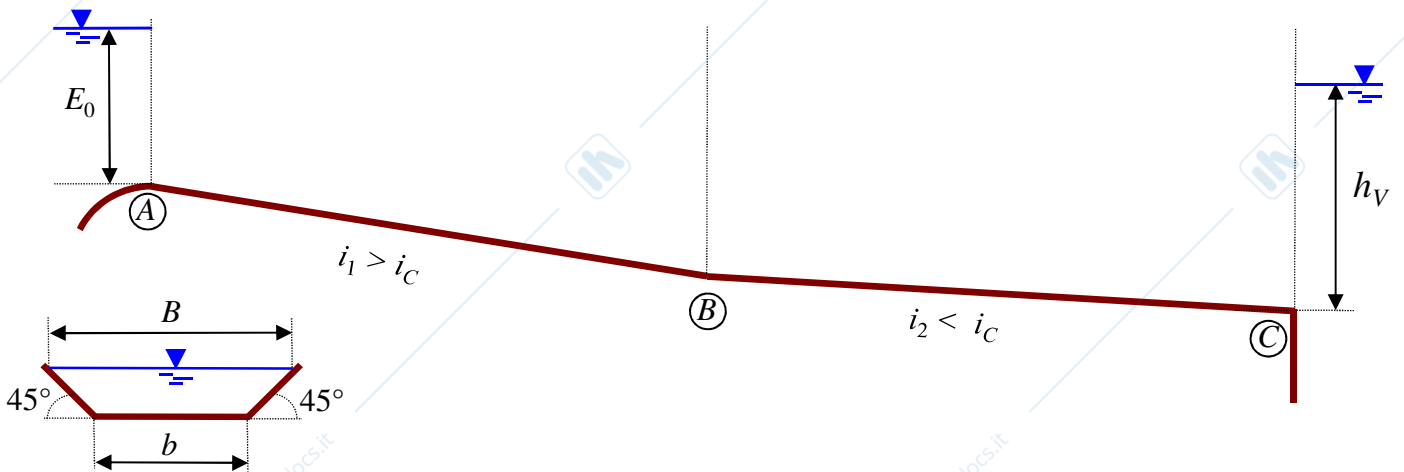


Idraulica – Allievi Civili e Ambientali – Appello del 24 settembre 2012

Nota la geometria del sistema sotto indicato ($Z_M, Z_V, Z_\Delta, D_M, s, l, L_1, D_1, \epsilon_1, D_2$), le caratteristiche fisiche γ e ν del fluido circolante, il peso specifico γ_m del fluido manometrico, il peso specifico γ_s del tappo circolare che chiude superiormente il serbatoio e il coefficiente di contrazione C_C nella sezione contratta, **calcolare** la portata circolante, il dislivello manometrico Δ e la forza F applicata nel baricentro della piastra circolare che, in moto permanente, si oppone al getto in uscita dal tratto convergente. **Tracciare** le linee dei carichi totali e piezometrica.



Noti i_1, i_2, E_0 , la larghezza b della base minore della sezione trasversale dell'alveo trapezoidale, la lunghezza dei tratti AB e CD e l'indice di scabrezza di Strickler k_s . **Determinare** la portata circolante Q e **tracciare** i possibili profili di moto permanente al variare del livello h_V del recapito di valle, escludendo a priori la presenza di correnti veloci nella sezione C .



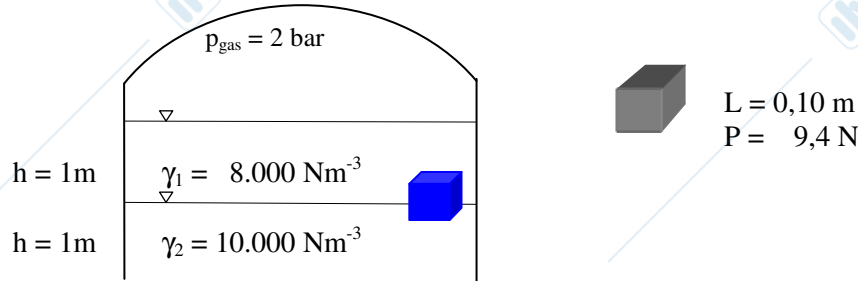
Cognome _____ Nome _____ Matricola _____ Firma _____



POLITECNICO DI MILANO
prova di Idraulica

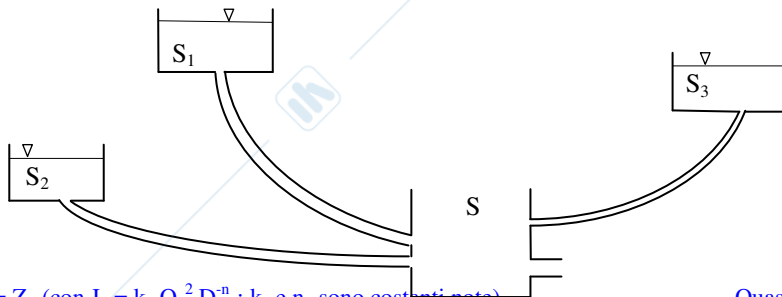
24 giugno 2014

- 1) Un recipiente in pressione ($p_{gas} = 2 \text{ bar}$), contiene due strati di liquidi sovrapposti (γ_1, γ_2), alti 1 m; in esso viene inserito un oggetto cubico di lato $L = 0,10 \text{ m}$ e peso $P = 9,4 \text{ N}$. Si chiede di individuare la posizione finale del corpo.



Posizione finale tra γ_1 e γ_2 . Il gas non può sostenerlo (con Archimede) e il liquido γ_1 nemmeno perché il peso specifico del cubo ($\gamma_{cubo} = P/L^3$) è superiore. Viceversa il peso specifico di γ_2 è superiore a quello del cubo. Quindi questo solido si piazzerà in parte immerso in γ_2 e in parte in γ_1 . 0,03 m, mi pare (non ricordo se di affondamento in γ_2 o emersione in γ_1)

- 2) Tre serbatoi S_1, S_2 e S_3 alimentano attraverso tre condotti di lunghezza, diametro e scabrezza note, un serbatoio S , dotato di una luce addizionale esterna di diametro D . Conoscendo le quote piezometriche di S_1, S_2, S_3 e quella del baricentro della luce, si chiede di determinare la portata uscente dalla luce e di tracciare le linee piezometriche (lo si può considerare un sistema di lunghe condotte).

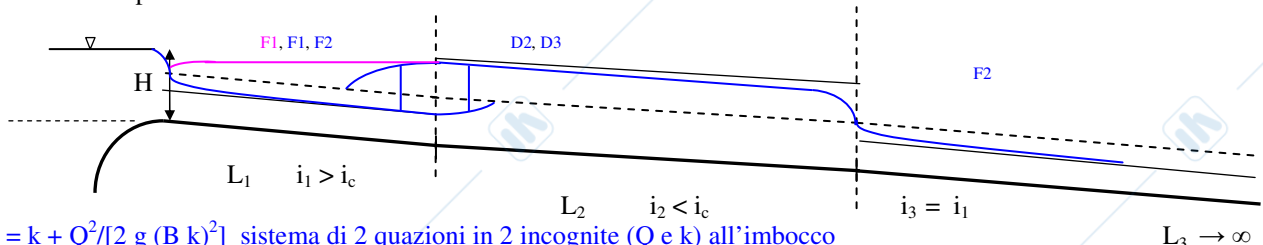


$Z_{S1} - J_1 L_1 = Z_S$ (con $J_1 = k_1 Q_1^2 D^{-n_1}$; k_1 e n_1 sono costanti note)
 $Z_{S2} - J_2 L_2 = Z_S$ (con $J_2 = k_2 Q_2^2 D^{-n_2}$; k_2 e n_2 sono costanti note)
 $Z_{S3} - J_3 L_3 = Z_S$ (con $J_3 = k_3 Q_3^2 D^{-n_3}$; k_3 e n_3 sono costanti note)
 $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$
 $Q = \mu \pi D^2/4 [2g(Z_S - Z_{baricentro\ luce})]^{1/2}$

Quasi tutti hanno posto $k_1 = k_2 = k_3$ e $n_1 = n_2 = n_3$.

Si tratta di un sistema di 5 equazioni in 5 incognite: Q_1, Q_2, Q_3, Q, Z_S

- 3) L'emissario di un lago presenta tre tratti, due a forte pendenza e quello centrale a debole. Noto il livello H all'imbocco, la sezione (rettangolare di larghezza B) e la scabrezza dell'alveo K_{St} , si individuino i possibili profili di moto permanente.



$H = k + Q^2/[2g(Bk)^2]$ sistema di 2 quazioni in 2 incognite (Q e k) all'imbocco

$A^3/B = \alpha Q^2/g$

$H = h^{F1} + Q^2/[2g(Bh^{F1})^2]$

sistema di 3 quazioni in 3 incognite (Q e h^{F1} e k)

$A^3/B = \alpha Q^2/g$

$\Delta E/\Delta s = i_{1,2} - J_{medio}$

Bisogna ipotizzare una Q minore del caso precedente ne cambiamento di pendenza più a valle, ricavare con la seconda equazione k e quindi tracciare con la terza equazione i profili $D2$ e $F1$ fino all'imbocco per controllare se l'energia con la quale si arriva lì sia proprio H . Viceversa si dovrà diminuire o aumentare la portata di tentativo e ricominciare. Si andrà avanti fino a quando, per tentativi, non si raggiungerà la congruenza delle energie all'imbocco.

COGNOME E NOME: _____

MATR: _____