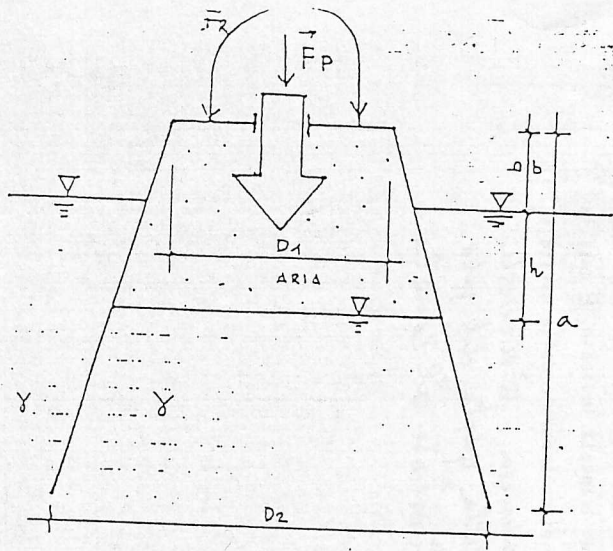


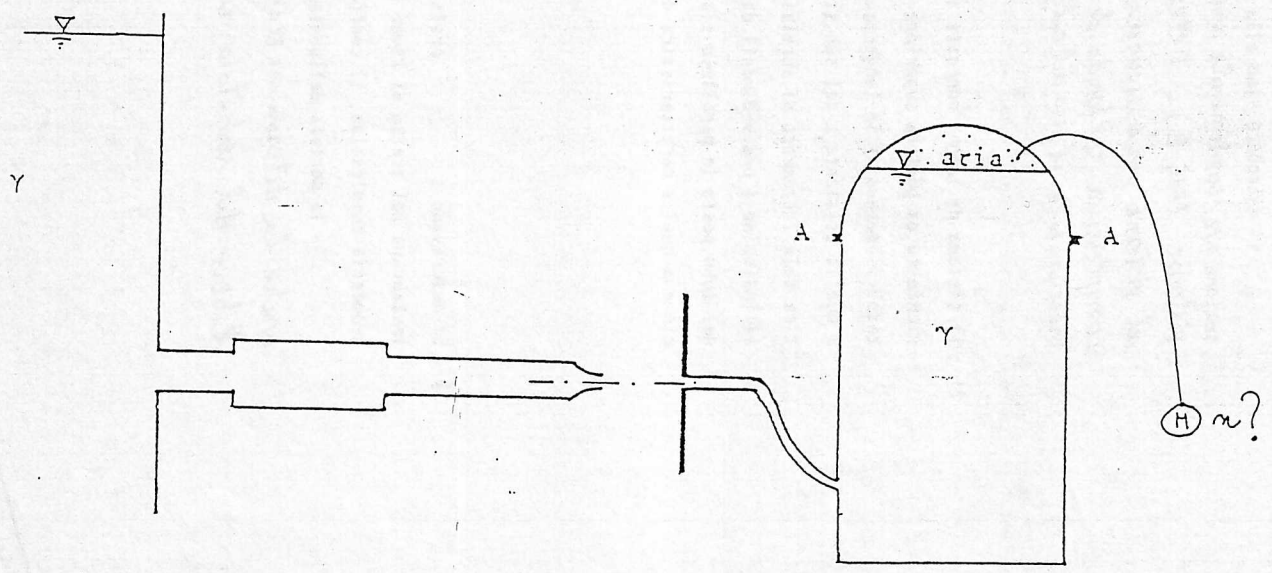
RECIPIENTE TRONCO-CONICO E PISTONE IN EQUILIBRIO
NELLA SITUAZIONE INDICATA

ASSEGNATI: D_1, D_2, a, b, h , dimensioni pistone e γ liquid.

DETERMINARE: F_{FP} (FORZA DA APPLICARE AL PISTONE)
 F_{FR} (FORZA DA APPLICARE AL RECIPIENTE)

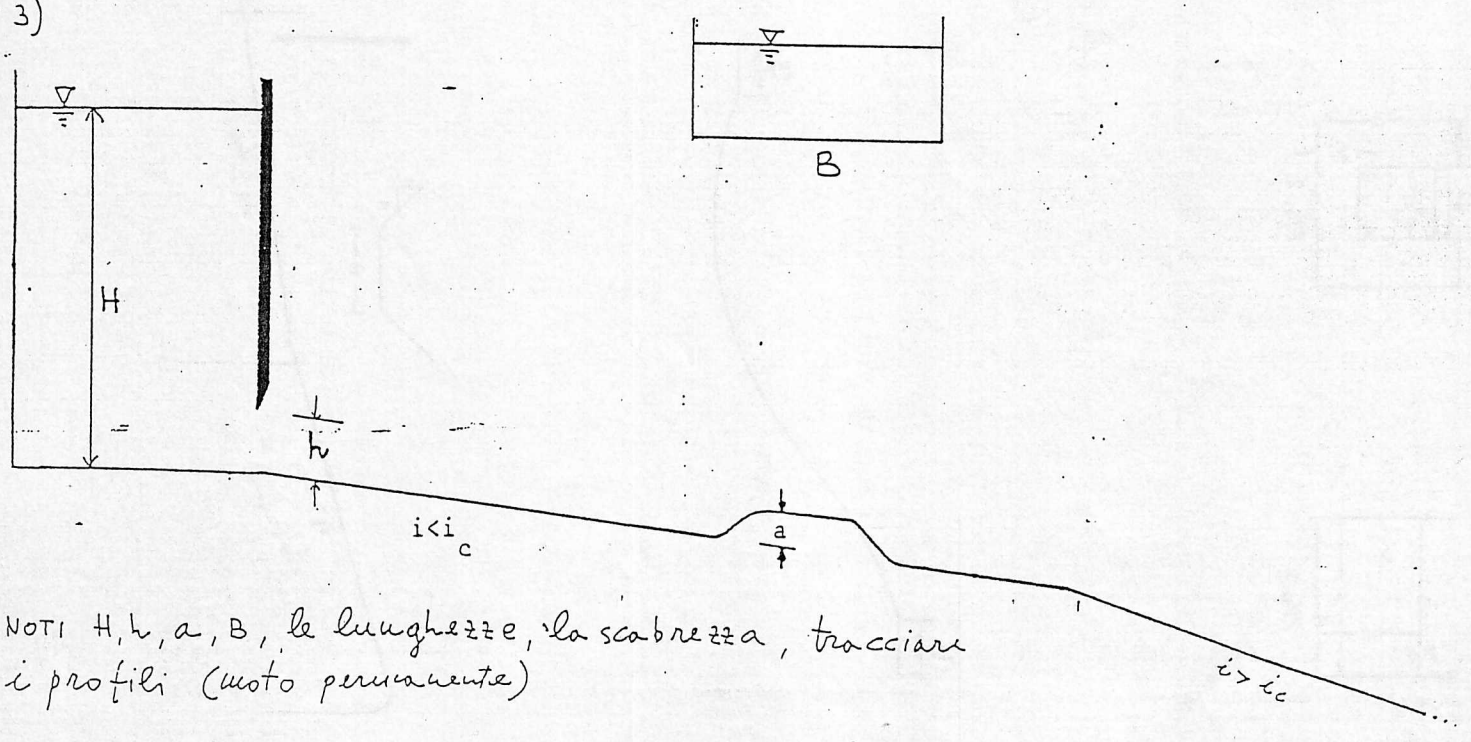


1)



Noti i diametri, le lunghezze, le scabrezze dei pali liberi e tutta la geometria le quote, determinare:
la portata, la spinta dinamica sulla piastra verticale e la indicazione m in bar

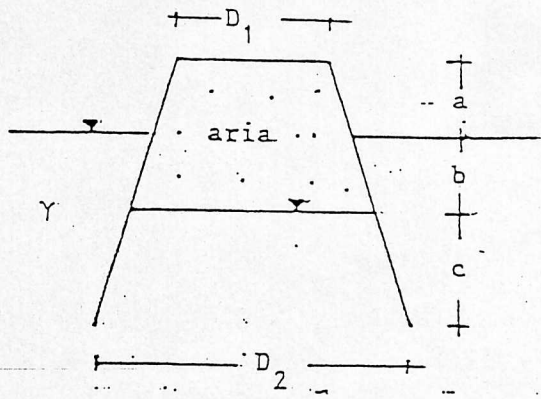
3)



NOTI H, h, a, B , le lunghezze, la scabrezza, tracciare i profili (moto permanente)

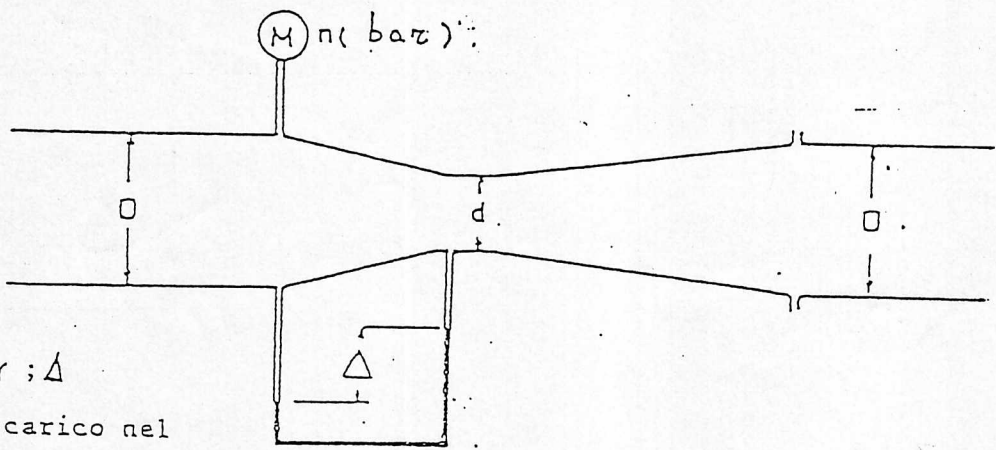
0

1)



Determinare il peso proprio del secchio capovolto, in equilibrio nelle condizioni indicate in figura.

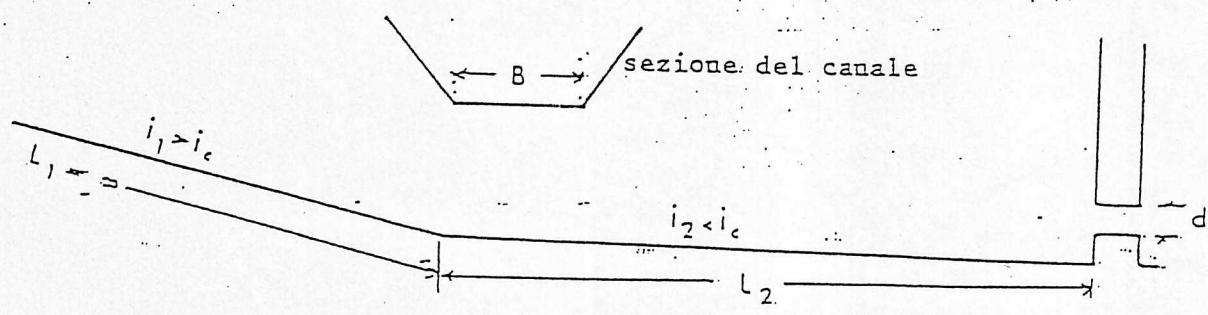
2)



co: $D; d; n; \gamma_m; \gamma; \Delta$
 perdite di carico nel
 divergente $\Delta H_d = \alpha Q^2$

terminare la spinta dinamica che in condizioni di regime il fluido esercita sul venturimetro.

3)



Noti la portata Q , le pendenze i_1 e i_2 delle due livellette ed il diametro d del tubo addizionale a valle, esporre il metodo di calcolo della altezze d'acqua lungo il canale. (profili)

ESERCIZIO N.1

- ASSEGNATI: - LE QUOTE DEI PELI LIBERI IN A E B;
- I DIAMETRI D_1 E D_2 E LE RELATIVE SCARRE E LUNGHEZZE L_1 E L_2 DELLA CONDOTTA FORATA;
 - I DIAMETRI INIZIALE D_A E TECNICA D_B DEL DIFFUSORE E LA SUA LUNGHEZZA L_D
 - L'INDICAZIONE Δ DEL MANOMETRO DIFFERENZIALE.

DETERMINARE: - LA PORTATA;

- LA POTENZA NELLA TURBINA;

- LA SPINTA (IN MODULO, DIREZIONE E RETTA D'AZIONE) SUL DIFFUSORE.

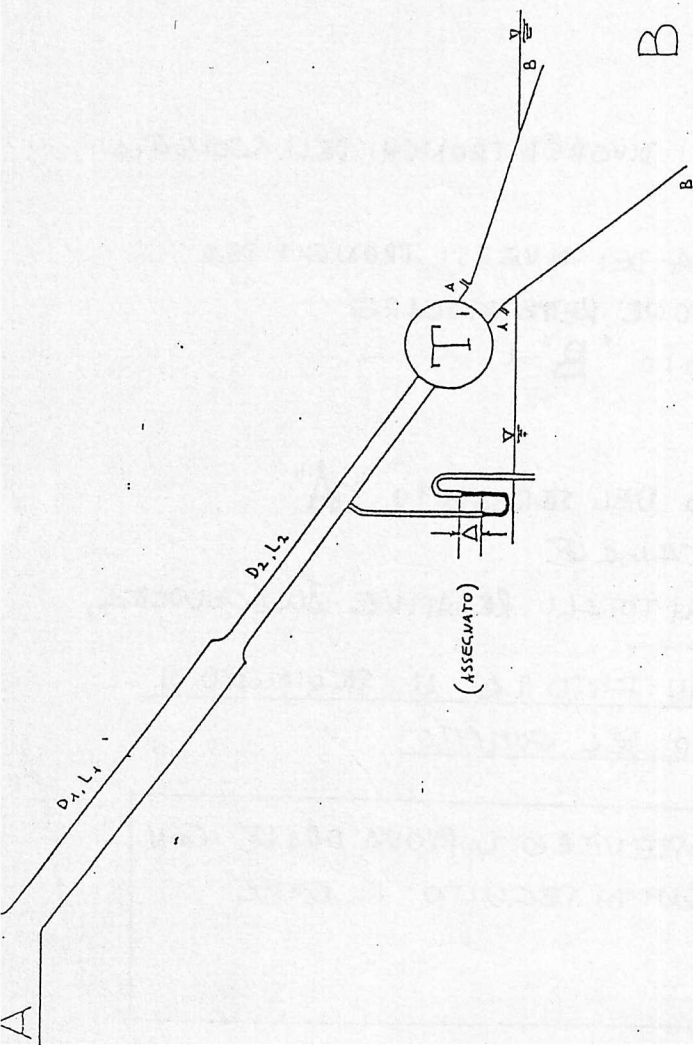
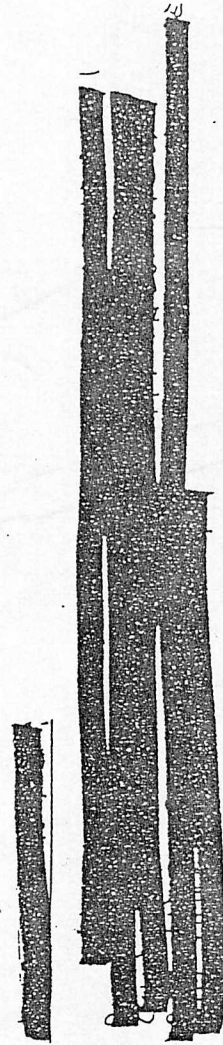
ESERCIZIO N.2

- ASSEGNATI: - L'INDICAZIONE h DEL TUBO PIPTOT E QUELLA m DEL MANOMETRO METALLICO;

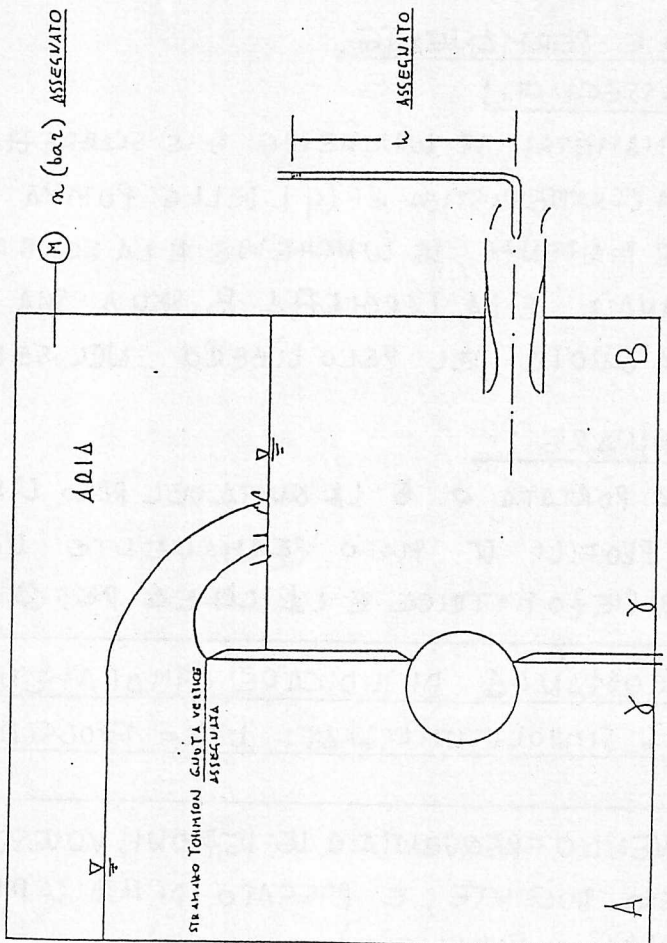
- TUTTA LA GEOMETRIA (ESCLUSE LE QUOTE DEI PELI LIBERI IN A E B) E IN PARTICOLARE LA QUOTA DEL VERTICE DELLO STRANOTTO TRIANGOLARE E IL DIAMETRO DELLA LUCE CONTUBO ADDIZIONALE INTERNO ED ESTERNO;

DETERMINARE: - LE QUOTE DEI PELI LIBERI IN A E IN B;

- LA SPINTA COMPRESSIVA SULLA VALVOLA SFERICA E VERIFICARE L'EQUILIBRIO DELLA VALVOLA STESSA.

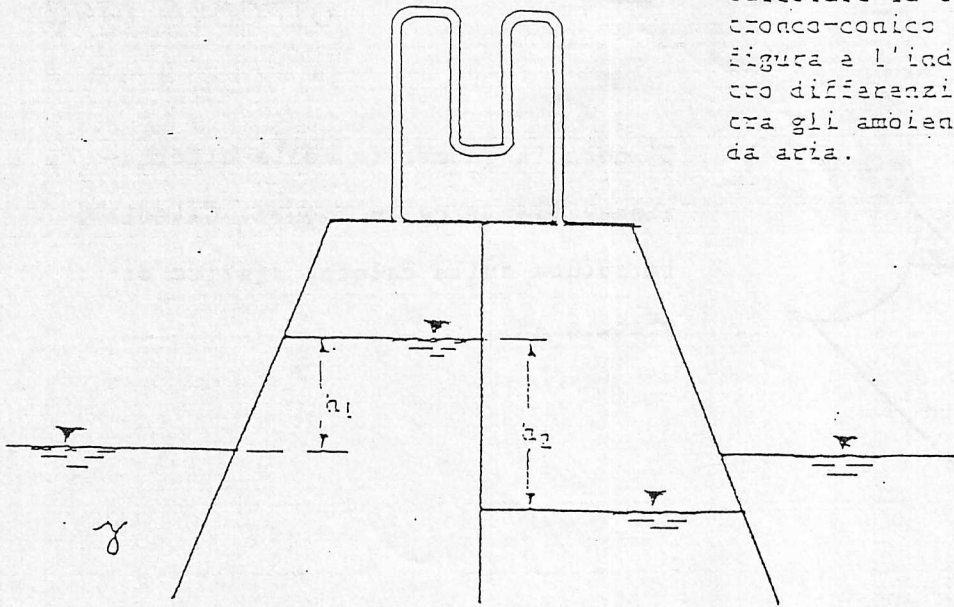


ESERCIZIO N.2

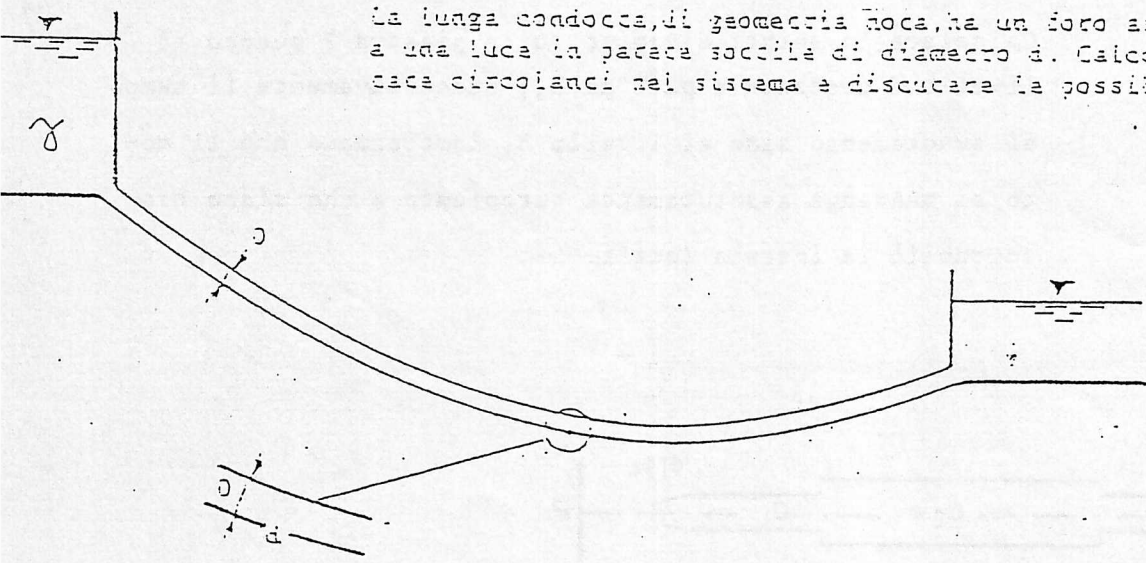


NOVEMBRE 1997

Calcolare la spinta sul recipiente tronco-conico con sacco, indicato in figura e l'indicazione 1 del manometro differenziale ($\gamma_{\text{aria}} = \gamma$) inserito tra gli ambienti superiori, occupati da aria.



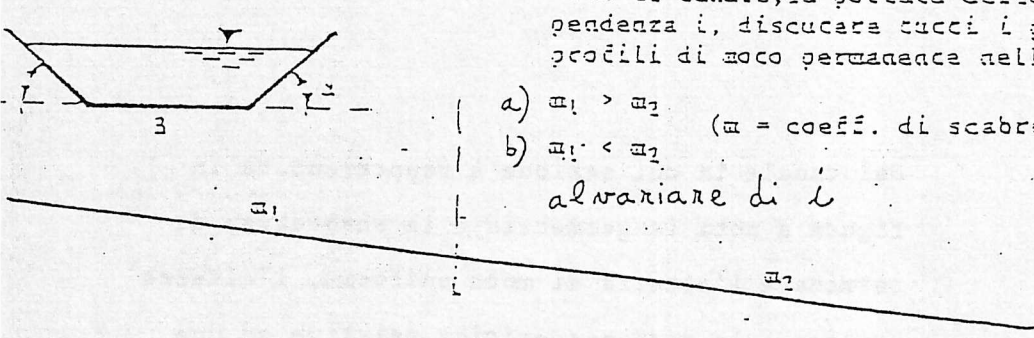
La lunga condotta, di geometria fissa, ha un foro assimilabile a una luce in parete sottile di diametro d . Calcolare la portata circolante nel sistema e discutere la possibili soluzioni.



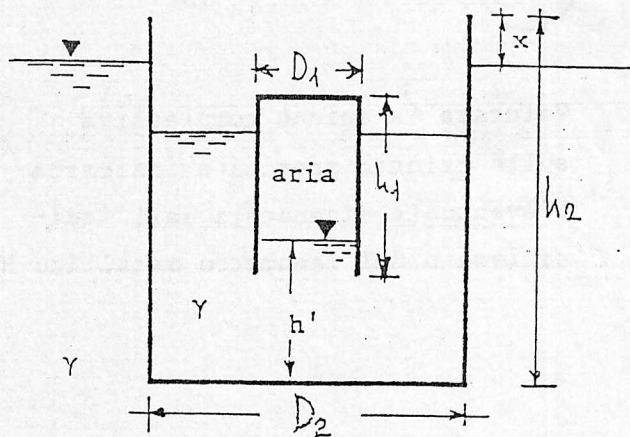
Noto il canale, la portata defluente e la pendenza i , discutere tutti i possibili profili di moto permanente nelle 2 situazioni:

- a) $\alpha_1 > \alpha_2$ (α = coeff. di scabrezza) KUTLER
- b) $\alpha_1 < \alpha_2$

al variare di i

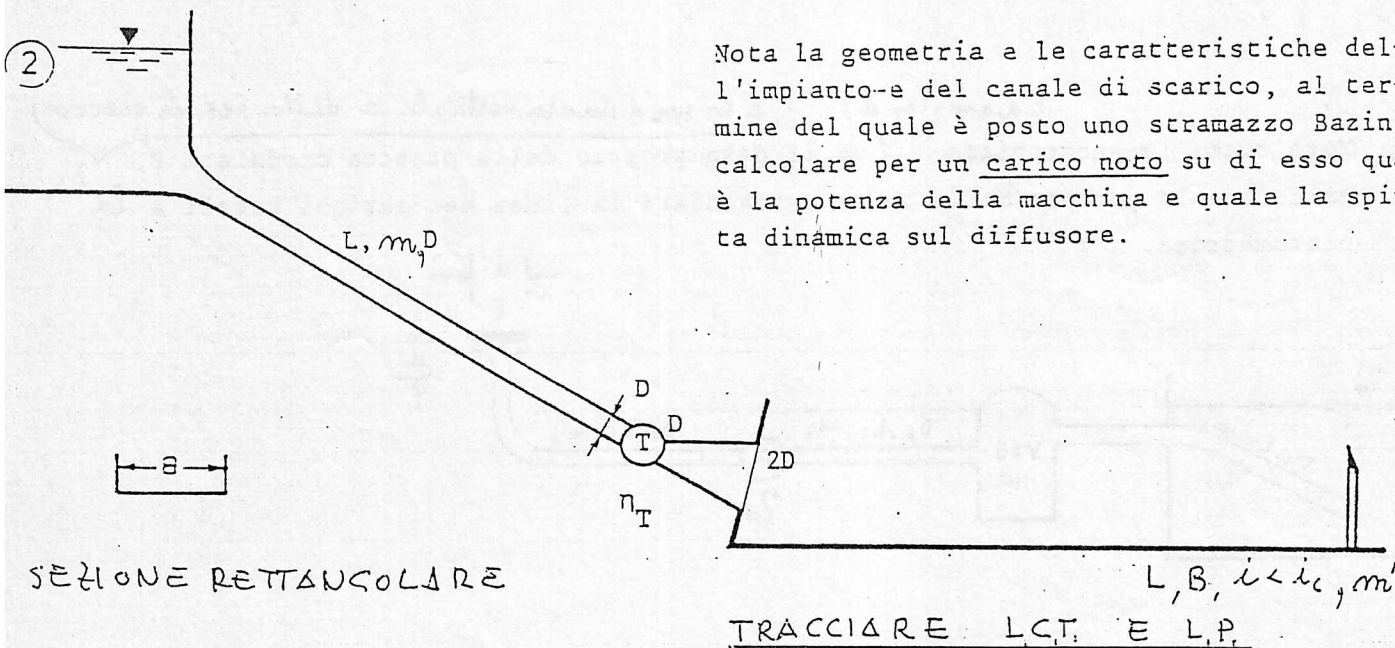


1



Noti i diametri D_i , le altezze e i pesi P_i dei due recipienti cilindrici, γ ed h' , determinare il franco di galleggiamento x .

2

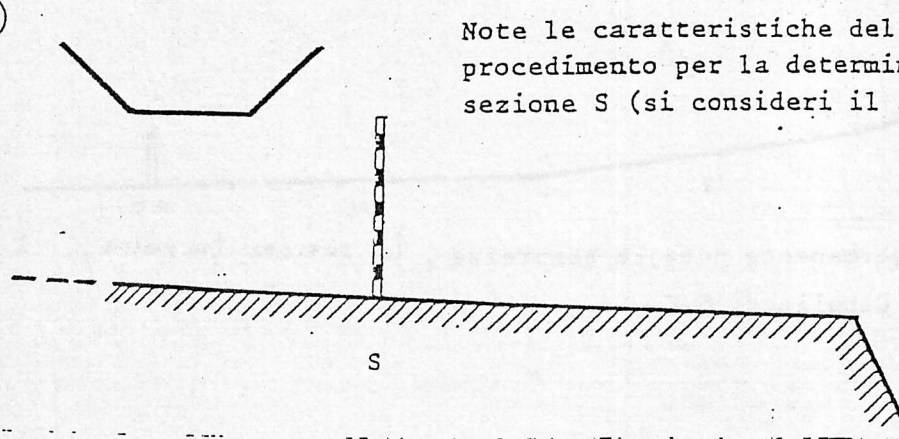


Nota la geometria e le caratteristiche dell'impianto-e del canale di scarico, al termine del quale è posto uno stramazzo Bazin, calcolare per un carico noto su di esso qual è la potenza della macchina e quale la spinta dinamica sul diffusore.

SEZIONE RETTANGOLARE

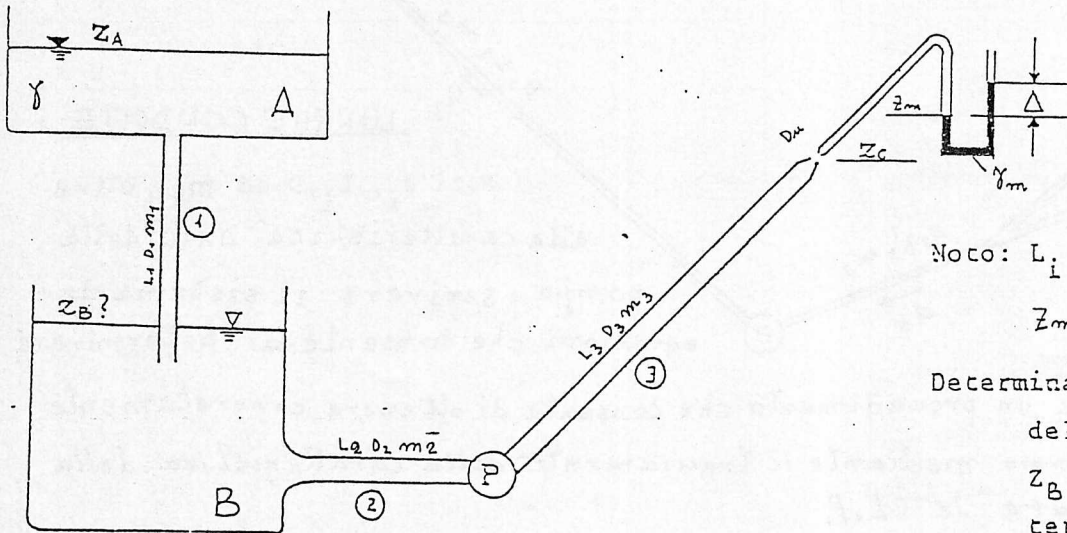
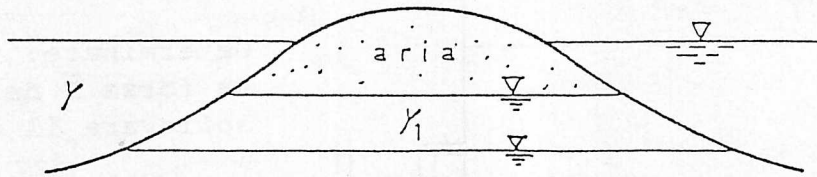
TRACCIARE L.C.T. E L.P.

3



Note le caratteristiche del canale in figura, indicare il procedimento per la determinazione del legame $h=h(Q)$ nella sezione S (si consideri il solo caso per cui $i < i_c$).

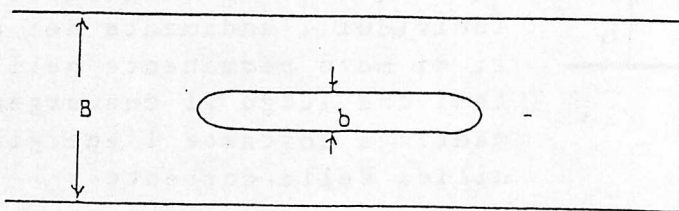
- ① Determinare il peso P di una campana di spessore trascurabile in equilibrio nelle condizioni illustrate (TUTTA LA GEOMETRIA E LE QUOTE DEI PELI LIBERI ASSEGNATE).



Noto: $L_i ; D_i ; m_i ; D_u ; C_c ;$
 $z_m ; z_c ; z_A ; \Delta .$

Determinare: la potenza W_p
 della pompa e la quota
 z_B del serbatoio in-
 termedio.

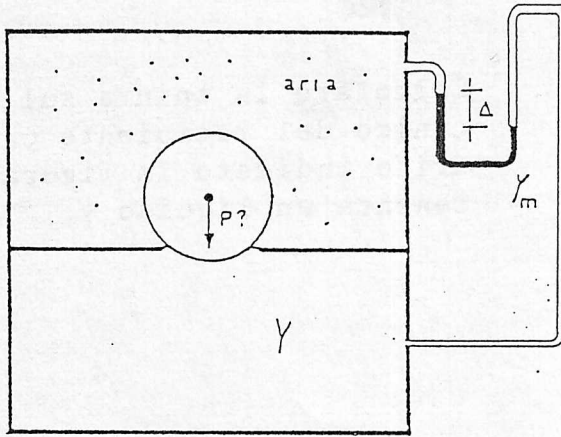
- ③ Alveo a sezione rettangolare con pila longitudinale:



Noti: B , b , Q , m (Kutter), $i > i_c$.

Discutere i possibili profili di moto permanente.

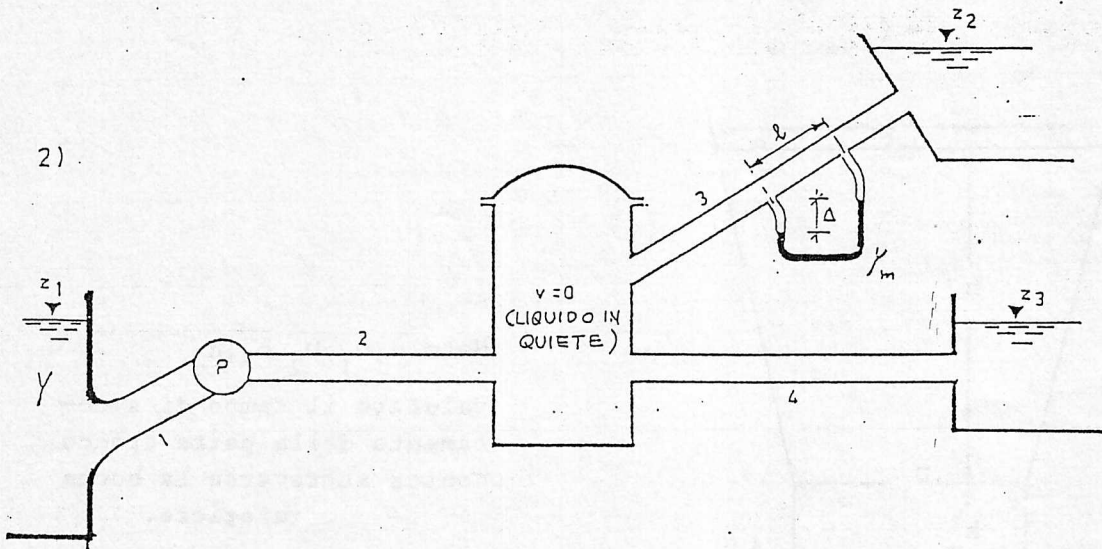
1)



Noti : geometria, γ , γ_m , Δ .

Determinare: il peso minimo P della valvola sferica affinché il foro circolare praticato sul setto di separazione non metta in collegamento i due ambienti

2)



Noti: γ
 γ_m, Δ, l
 L_1, D_1, m_1
 L_2, D_2, m_2
 L_3, D_3, m_3
 L_4, D_4, m_4
 Z_1, Z_2, Z_3

η_p (rendimento della pompa)

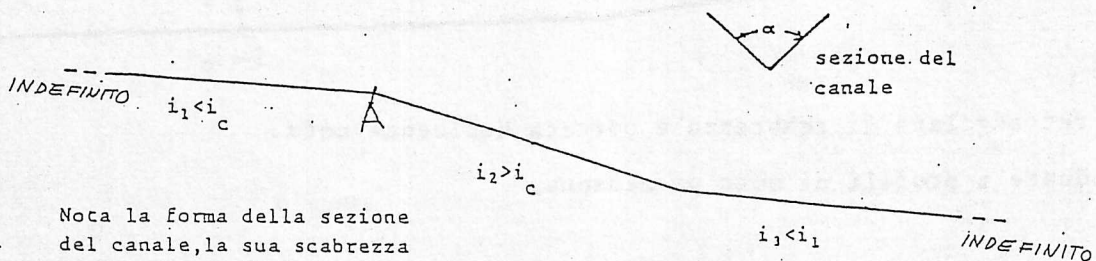
Determinare:

- Le portate circolanti in ciascun ramo dell'impianto
- La potenza della pompa

Tracciare:

linee dei carichi totali e linee piezometriche

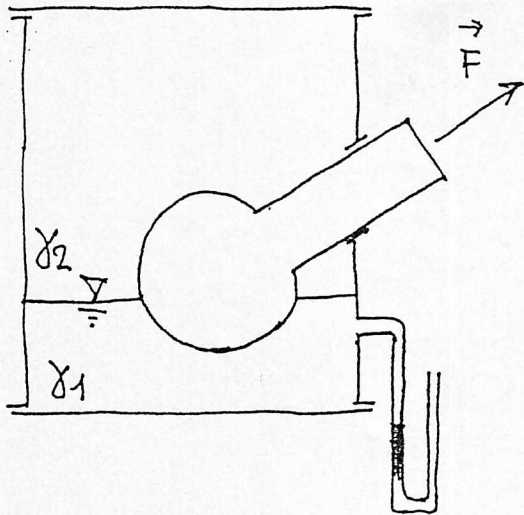
1)



Nota la forma della sezione del canale, la sua scabrezza e l'altezza della corrente in A,

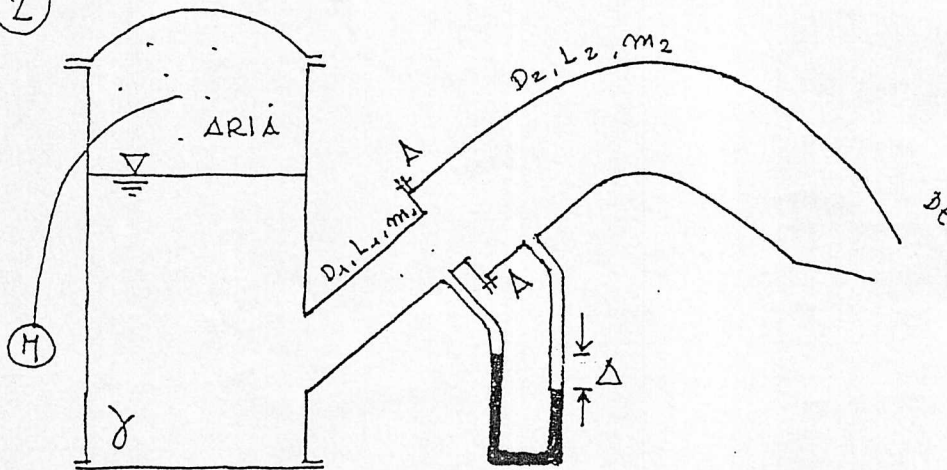
Determinare la portata defluente e l'andamento del profilo.

①



NOTA LA FORZA F , γ_1 , γ_2 E TUTTA LA GEOMETRIA (TUTTO QUANTO INDICATO IN FIGURA), DETERMINARE LA INDICAZIONE Δ DEL MANOMETRO. SI RITENGA TRASCURABILE IL PESO DEL PISTONE.

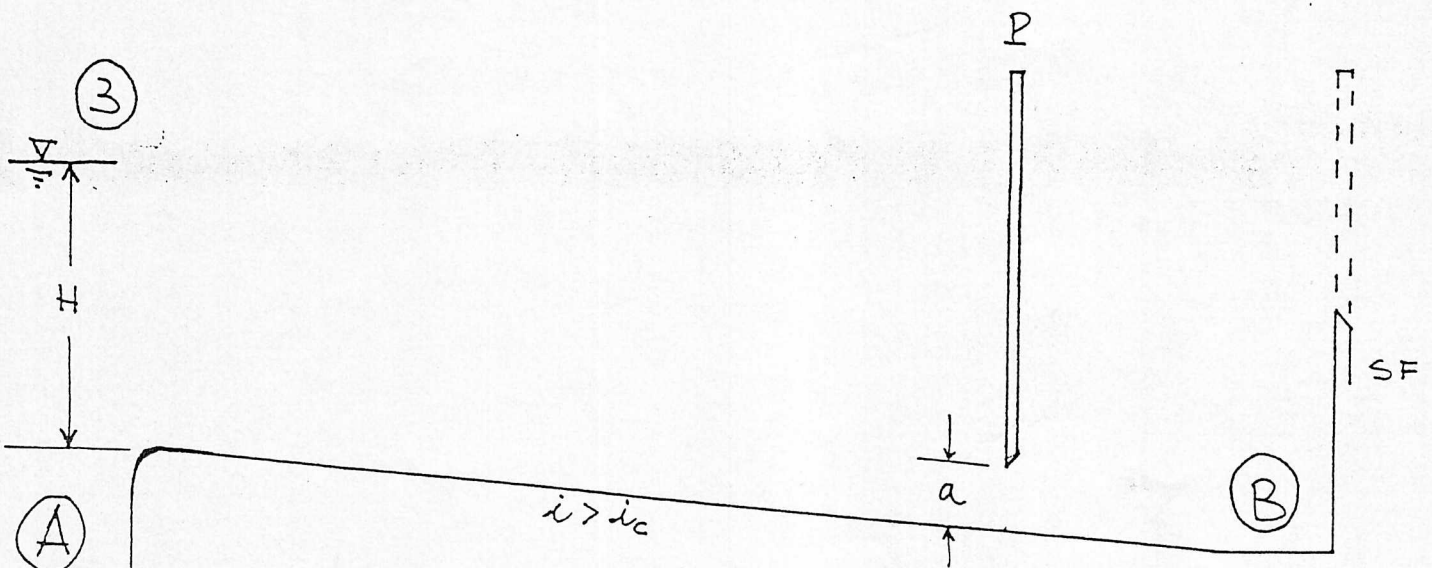
②



NOTO Δ E TUTTA LA GEOMETRIA DI QUANTO INDICATO IN FIGURA DETERMINARE:

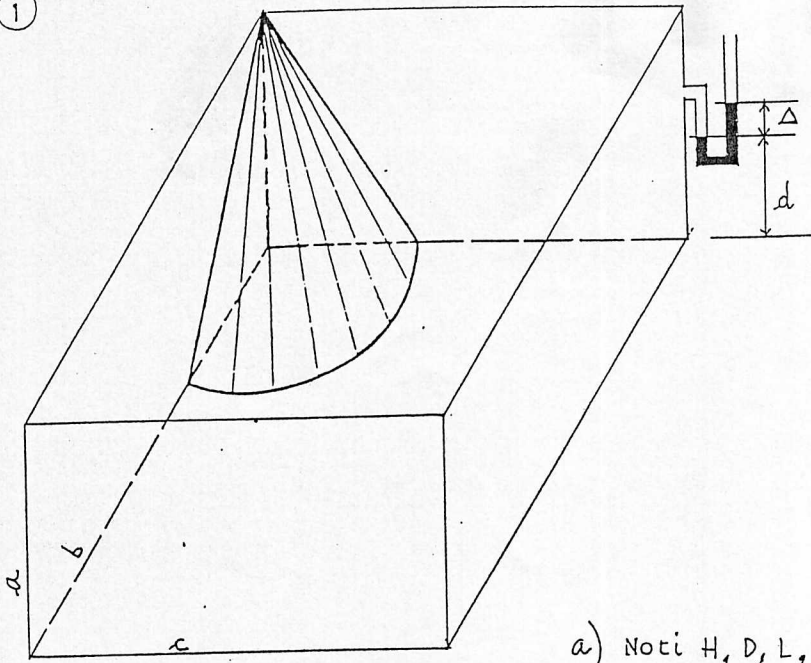
- LA SPINTA CHE SI SCARICA SULLA FLANGIA A-A;
- L'INDICAZIONE DI M IN BAR.

③



CANALE DI SEZIONE RETTANGOLARE DI LARGHEZZA L NOTA COLLEGA IL SERBATOIO (A) AL SERBATOIO (B) MEDIANTE LA LUCE DI FONDO SOTTO LA PARATOIA P DI LUCE LIBERA a NOTA E LARGH. L COME IL CANALE. DAL SERBATOIO (B) LA CORRENTE EFFLUISCE POI ATTRAVERSO UNO STRAMAZZO FRANCIS SF DI LARGHEZZA L E QUOTA SOGLIA ASSEGNATA. NOTO ANCHE H , DETERMINARE Q E PROFILI.

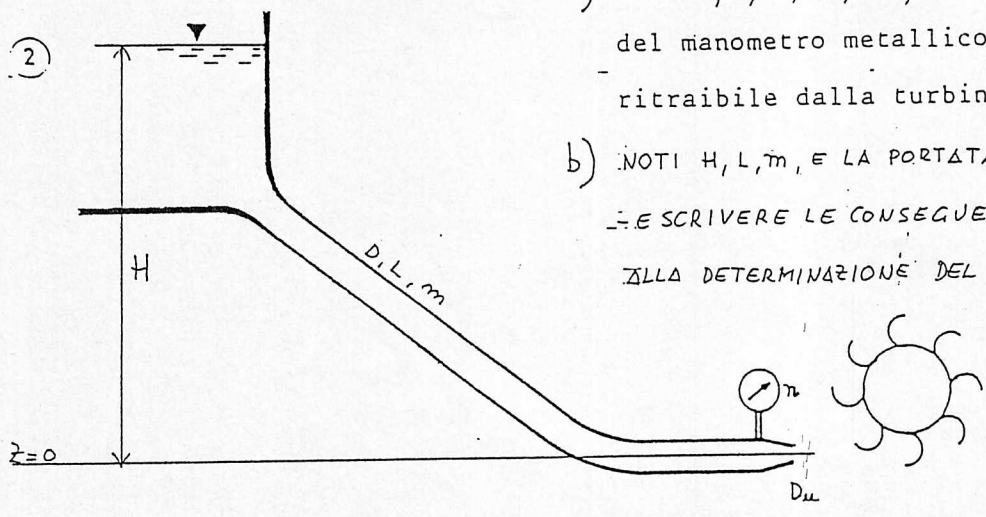
1



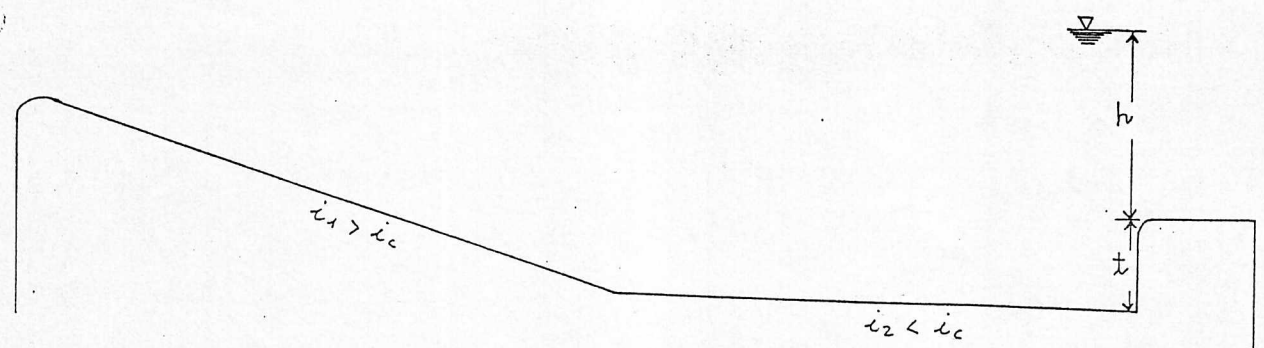
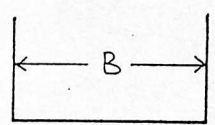
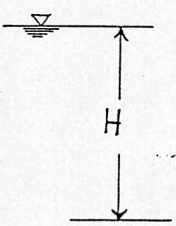
NOTI $a, d, \Delta, r, \gamma, \gamma_m$
 IN MODULO DIREZIONE E VERSO
 Calcolare la spinta, sul quarto
 di cono di raggio r e altezza a ;
 ESERCITATA DAL LIQUIDO γ CONTENUTO NEL
 RECIPIENTE. INDICARE IL PROCEDIMENTO
 PER DETERMINARE LA RETTA D'AZIONE.

- a) Noti H, D, L, m, D_m , e l'indicazione n (bar) del manometro metallico, ESPRIMERE la potenza massima ritraibile dalla turbina. TRACCIARE L.P. e L.C.T.
- b) NOTI H, L, m , e LA PORTATA Q , DELINEARE IL RAGIONAMENTO E SCRIVERE LE CONSEGUENTI EQUAZIONI CHE CONDUCE ALLA DETERMINAZIONE DEL DIAMETRO DELLA CONDOTTA.

2



(SI SUPPONGA COSTANTE LO SPESSORE DELLA CONDOTTA STESSA)



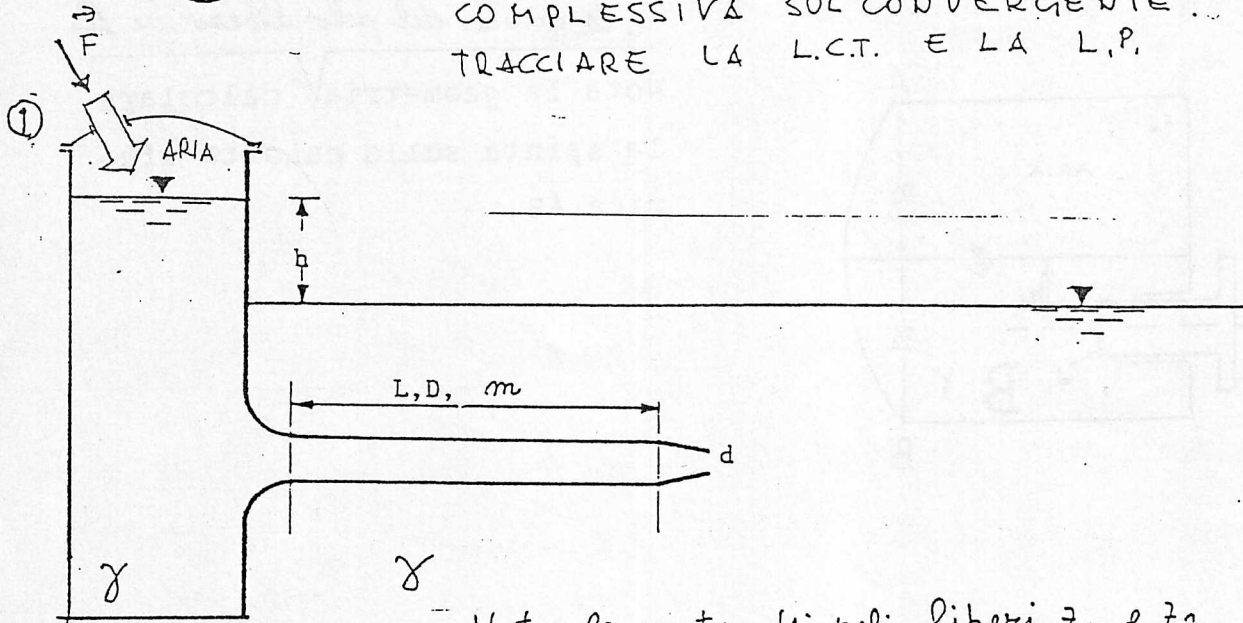
IL CANALE IN FIGURA, DI SEZIONE RETTANGOLARE DI LARGHEZZA B ASSEGNATA, TERMINA CON UNO STRABATTO A LARGA SOSTA (LARGO QUANTO IL CANALE) DI ALTEZZA h E CARICO h ASSEGNATI. NOTE ANCHE LE LUNGHEZZE L_1 E L_2 DEI DUE TRATTI DEL CANALE (LUNGHEZZE CHE SI IPOTIZZANO RELATIVAMENTE PICCOLE) E IL COEFFICIENTE k DI STRICKLER, DETERMINARE LA PORTATA, TRACCIARE I PROFILI DI MOTO PERMANENTE E DETERMINARE IL CARICO IDROSTATICO H ALL'IMBOCCO DEL CANALE. DIRE COME SI MODIFICANO TALI DETERMINAZIONI, STRACCIATI A VARIARE DI L PER $h = \text{costante}$.

N.B.: CHI VUOLE PUÒ UTILIZZARE QUESTO TESTO COME BASE PER LE RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE.

149910 '98

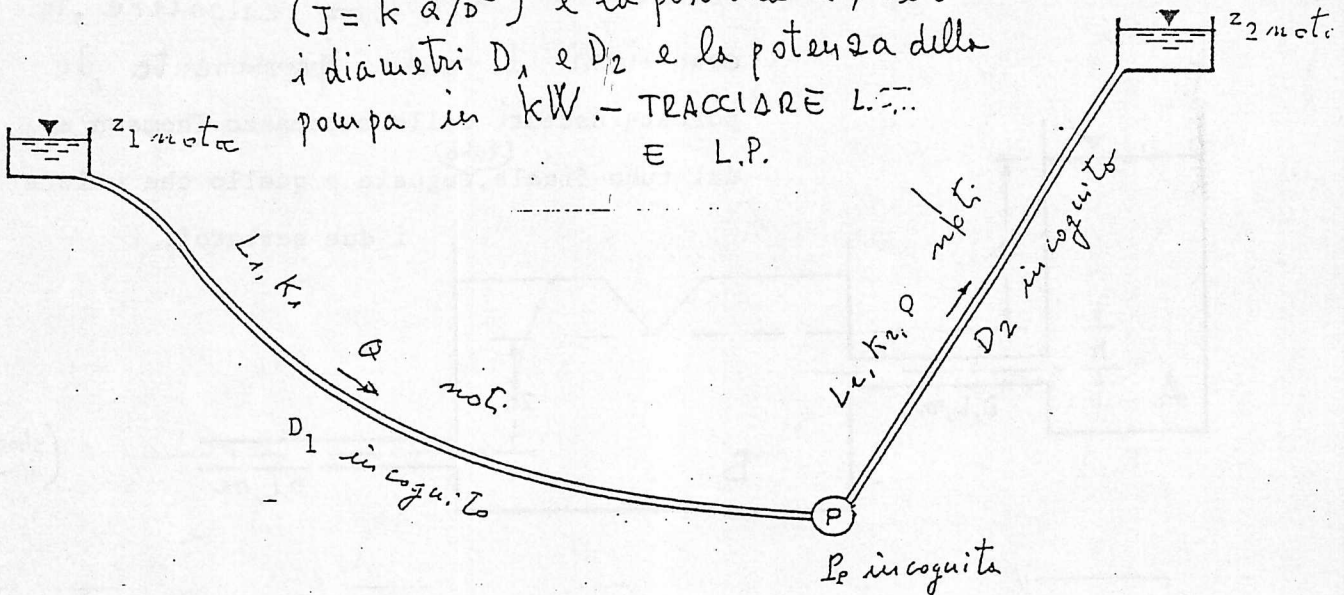
(12)

NOTA LA FORZA F , TUTTA LA GEOMETRIA E LE QUOTE DEI PELI LIBERI, DETERMINARE, NELL'IPOTESI DI MOTO PERMANENTE, LA SPINTA COMPLESSIVA SUL CONVERGENTE... TRACCIARE LA L.C.T. E LA L.P.

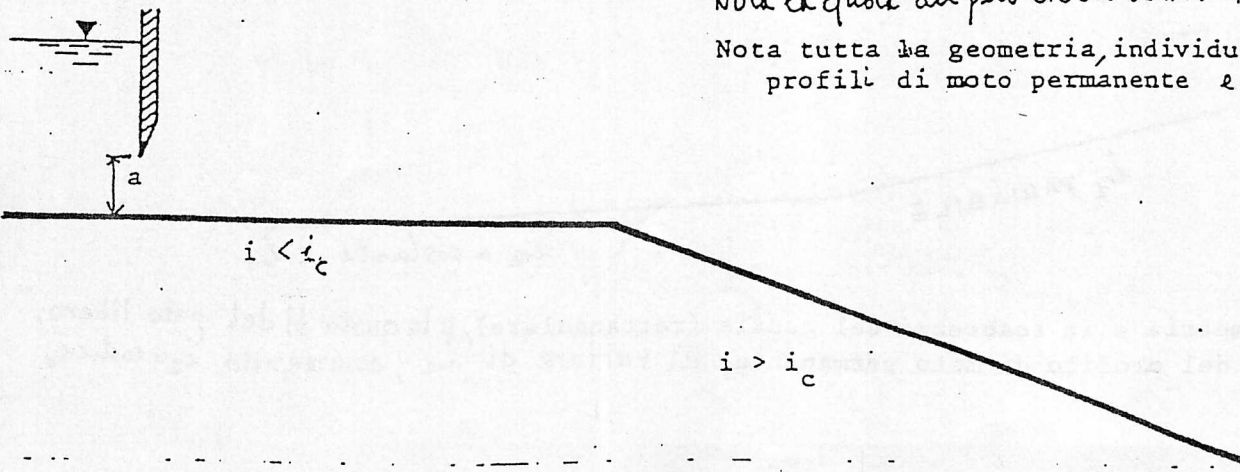


Note le quote dei peli liberi z_1 e z_2 , le lunghezze L_1 e L_2 , le scabrità K_1 e K_2 ($J = k \frac{Q^2}{D^5}$) e la portata Q , Determinare i diametri D_1 e D_2 e la potenza della pompa in kW. - TRACCIARE L.C.T. E L.P.

(2)

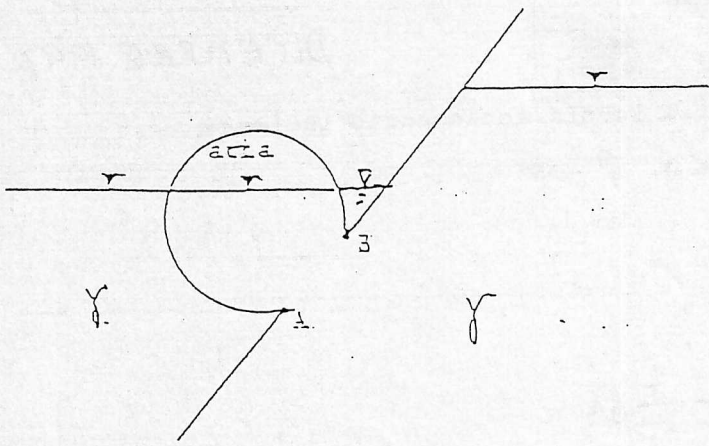


(3)

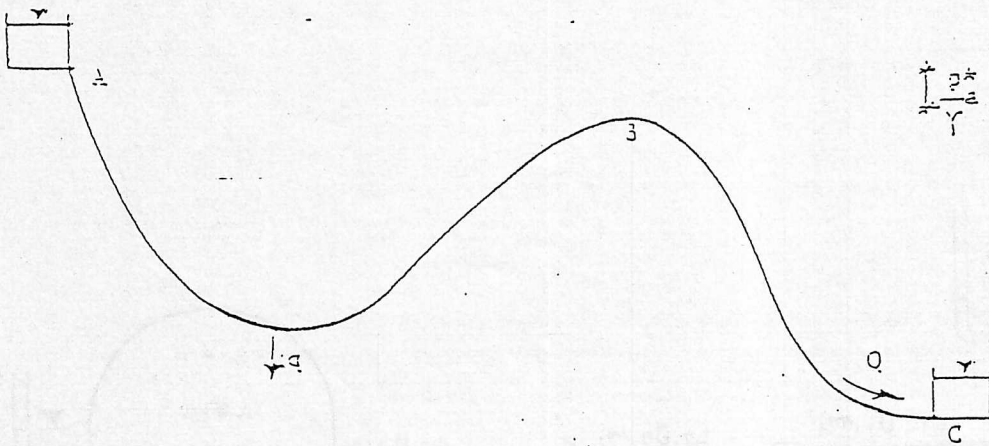


Nota la quote del pelo libero a monte della paratoia, Nota tutta la geometria, individuare i possibili profili di moto permanente e discuterli. -

9 FEBBRAIO '98

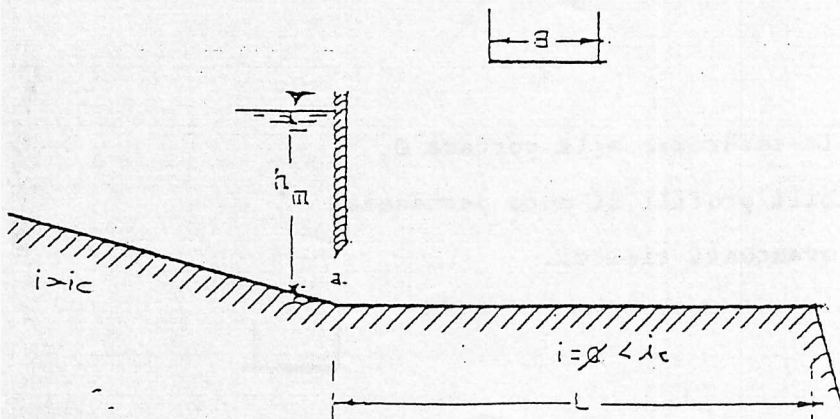


1) Essendo noti la geometria del sistema e il peso specifico γ del fluido, calcolare la spinta sulla calotta sferica A-B.



2) Considerato che il tracciato altimetrico (noto) della tubazione impone uno scavo di depressione in B e quindi che tale sezione sarà di controllo del moto:

- determinare, nell'ipotesi di adottare un'unica condotta lungo l'intero tratto A-B-C, il diametro della stessa che consenta di convogliare in C la portata Q dopo l'arrogazione concentrata della portata q;
- disegnare la piezometrica di funzionamento;
- sostituire lungo il tratto B-C il diametro calcolato con un altro che alighi il moto a canalotta nel tratto stesso. (DOMANDA FACOLTATIVA)



3) Noti: S, h_m , a, C_c tracciare il profilo di moto permanente e individuare la massima lunghezza del tratto L affinché non si verifichi alcun risalto nel tratto orizzontale a valle della paratoia.

1) In un recipiente cilindrico di sezione A (FIG. 1),

pieno di un liquido γ fino all'altezza h , si introduce, sino alla distanza $h/2$ dal fondo, un cilindro di sezione $A/2$, contenente aria, chiuso superiormente da un pistone (FIG. 2). Determinare la forza F da applicare al pistone per assicurare l'equilibrio, e la spinta complessiva sul fondo del cilindro AB . Si ritenga trascurabile il peso del cilindro e del relativo pistone.

2) Il sistema di lunghe condotte indicato in figura deve sopportare a una richiesta di portata superiore del 20% a quella per cui è stato progettato. Si determini la lunghezza della tubazione da porre in parallelo a quella esistente, e del suo stesso diametro, affinché si possa garantire tale incremento di servizio. Si traccino le linee piezometriche e si indichino i provvedimenti da adottare nel caso in cui la scabrezza del tubo posto in parallelo sia temporaneamente inferiore a quella caratteristica del resto della condotta.

3) Si descrivano i profili di moto permanente che si possono instaurare nel tratto di alveo a sezione trapezia indicato, È nota la geometria complessiva, il coefficiente di contrazione della paratoia, la portata defluente, la scabrezza. È richiesta anche la determinazione della quota del pelo libero del sbratoio che alimenta il canale.

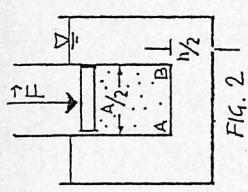


FIG. 2

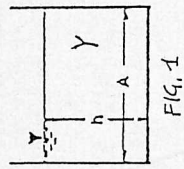
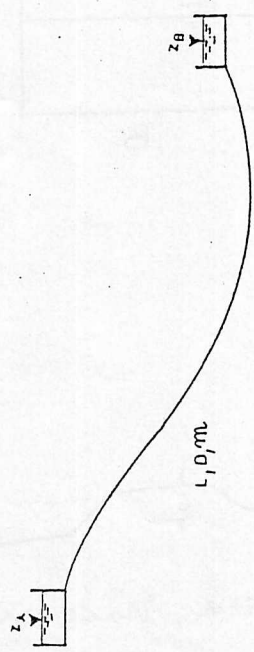
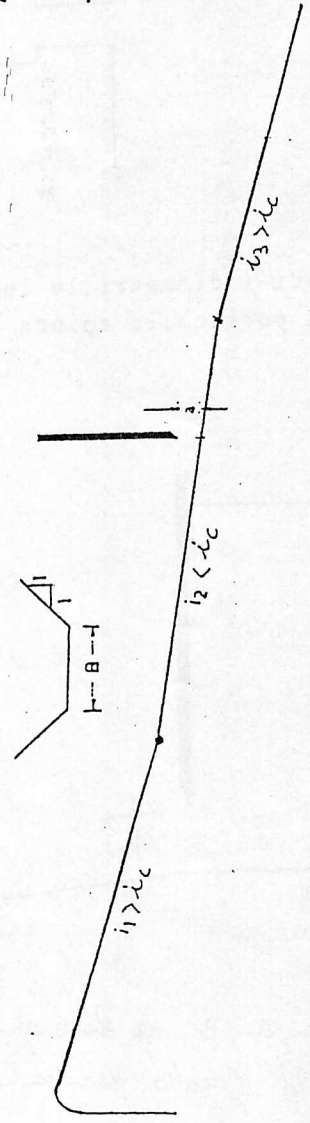


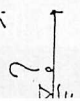
FIG. 1

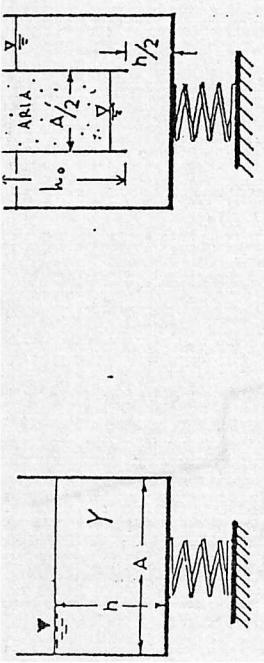


2)



3)

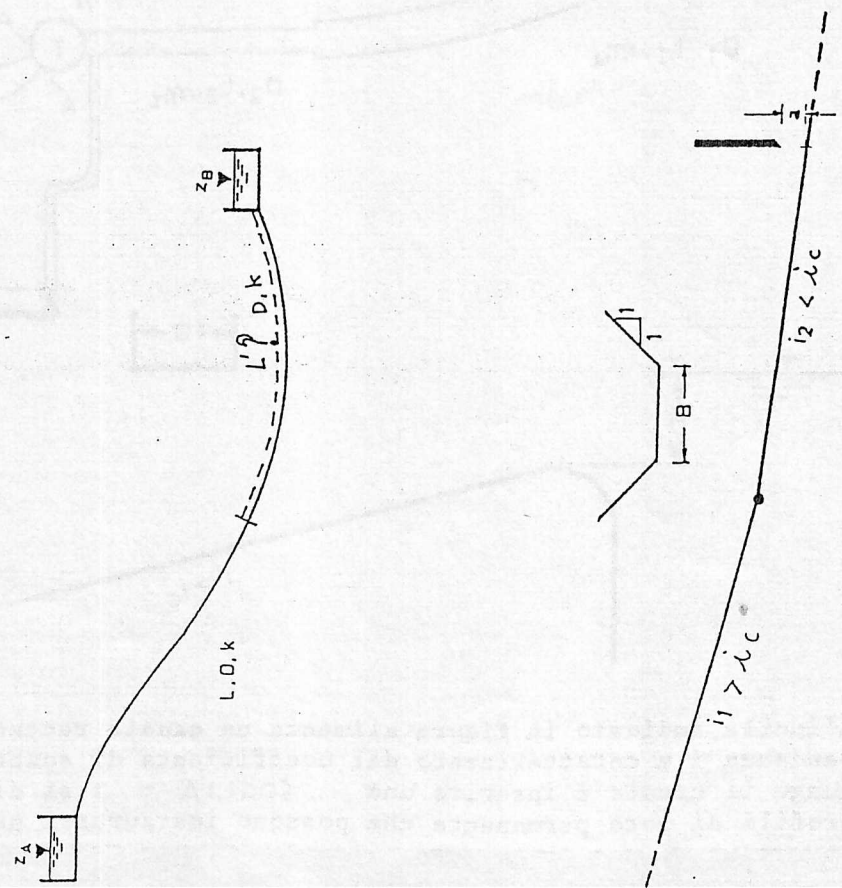




1) Un recipiente cilindrico di sezione A è posto su un dinamometro ed è pieno di un liquido γ fino all'altezza h . In esso si introduce, con movimento dell'alto in basso e tenendolo con l'asse perfettamente verticale, un secondo cilindro di sezione $A/2$ e altezza h_0 , aperto inferiormente di peso proprio trascurabile. Questo secondo cilindro viene quindi tenuto fermo alla distanza $h/2$ dal fondo del primo. Calcolare la variazione di indicazione del dinamometro.

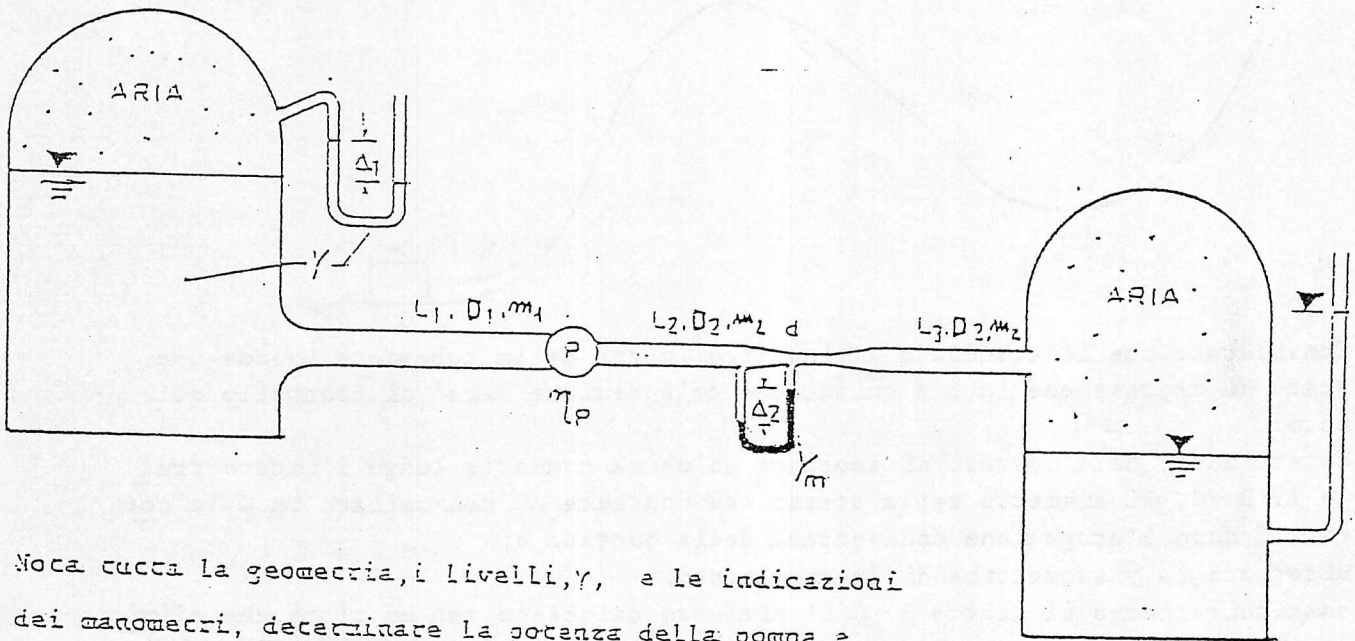
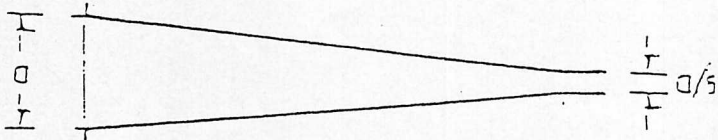
2) La lunga condotta indicata in figura deve sopprimere a una richiesta di portata superiore del 20% a quella per cui è stata progettata. Si determini la lunghezza della tubazione da porre in parallelo a quella esistente e del suo stesso diametro, affinché si possa garantire tale incremento di servizio. Si traccino le linee piezometriche e si indichino i provvedimenti da adottare nel caso in cui la scabrezza del tubo posto in parallelo sia ~~costantemente~~ temporaneamente inferiore a quella caratteristica del resto della condotta.

3) Si descrivano i ~~possibili~~ profili di moto permanente che si possono instaurare nel tratto di alveo a sezione trapezia indicato; è nota la geometria complessiva, il coefficiente di contrazione della paratoia di valle e la portata defluente.



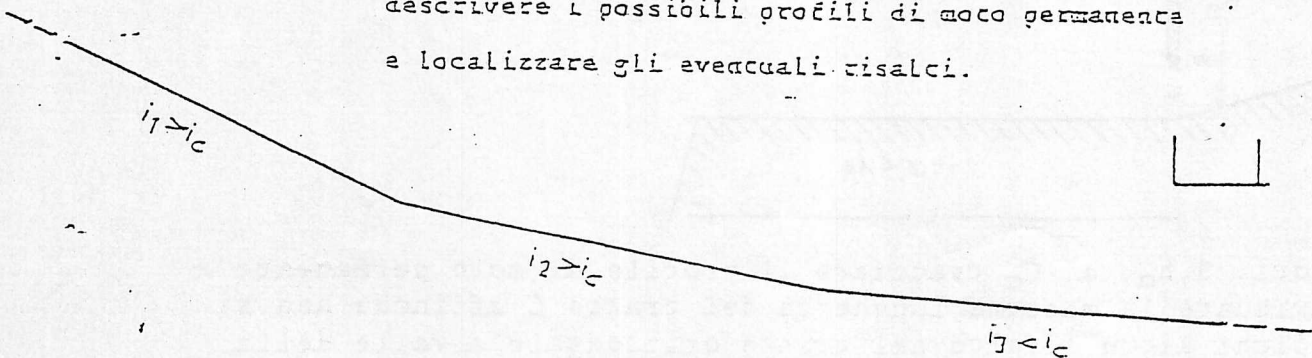
7
DICEMBRE 1997

Valutare la spinta che si scarica sulla lancia antincendio indicata in figura quando effluisce la portata Q .



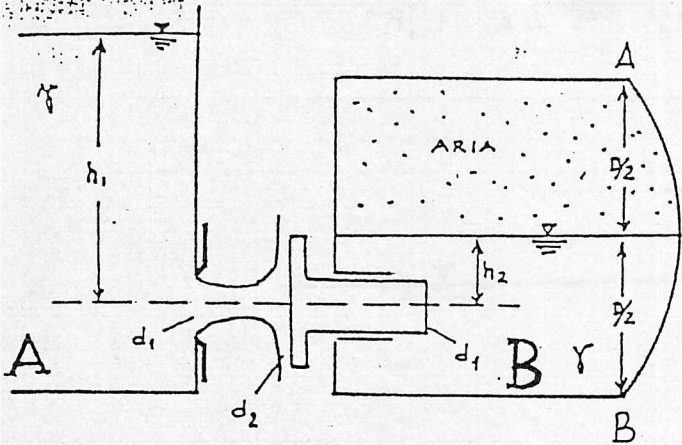
Nota tutta la geometria, i livelli, γ , e le indicazioni dei manometri, determinare la potenza della pompa e tracciare la linea piezometrica e dei carichi totali.

Nota la geometria, la scabrezza e la portata Q , descrivere i possibili profili di moto permanente e localizzare gli eventuali risalci.



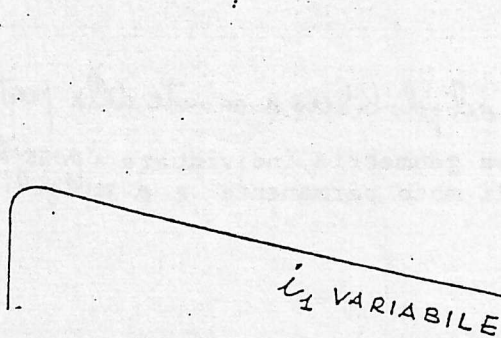
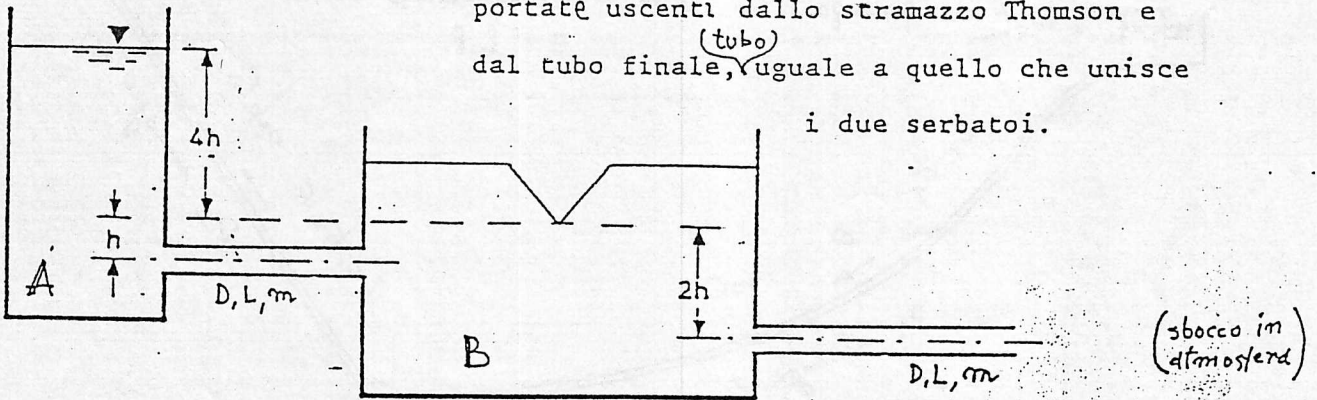
e la quota del pelo libero in A

Nota la geometria, calcolare la spinta sulla calotta sferica AB.



NOTA LA GEOMETRIA, e in particolare h, D, L, m , calcolare, in condizioni di moto permanente, le

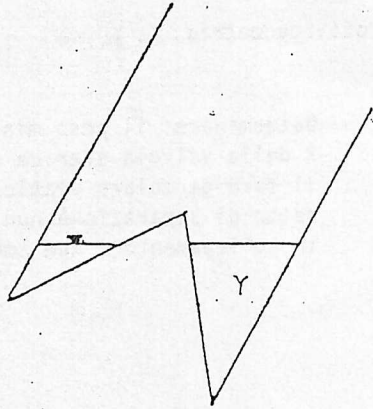
portate uscenti dallo stramazzo Thomson e dal tubo finale, uguale a quello che unisce i due serbatoi.



$i_2 = \text{costante} < i_c$

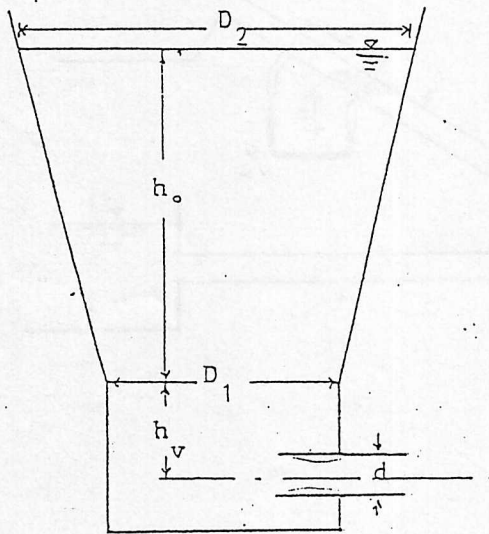
Nota la geometria e la scabrezza del canale (rettangolare), e la quota H del pelo libero, di l'andamento del profilo di moto permanente al variare di i_1 , assumendo $i_2 = \text{cost.} < i_c$

1



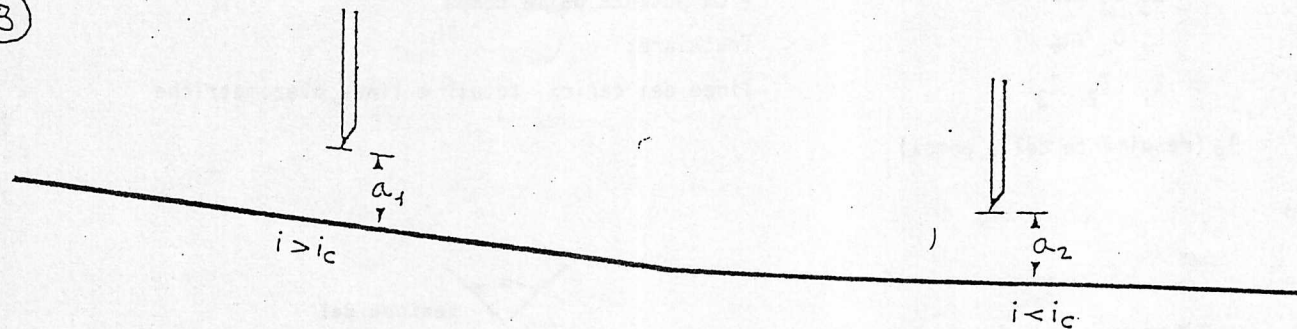
Calcolare la spinta sul fondo conico del recipiente cilindrico indicato in figura, contenente un liquido γ .

2



Nota d, D_1, D_2, h_0, h_v
valutare il tempo di svuotamento della parte tronco conica attraverso la bocca inferiore.

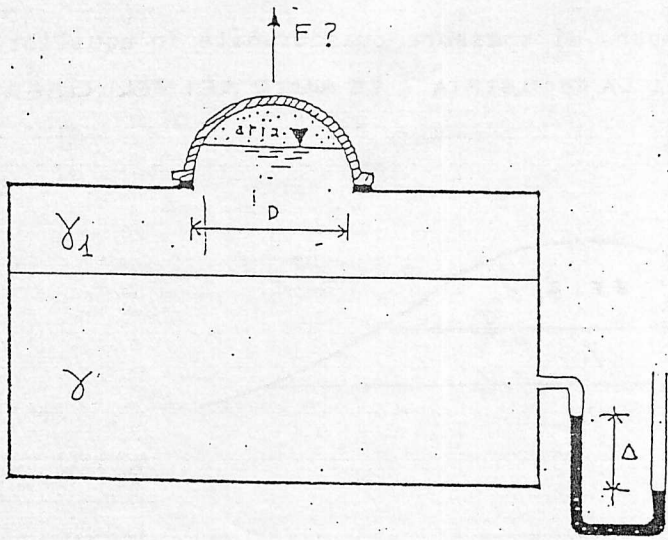
3



Alveo rettangolare di scabrezza e portata defluente nota.

Individuare i profili di moto permanente.

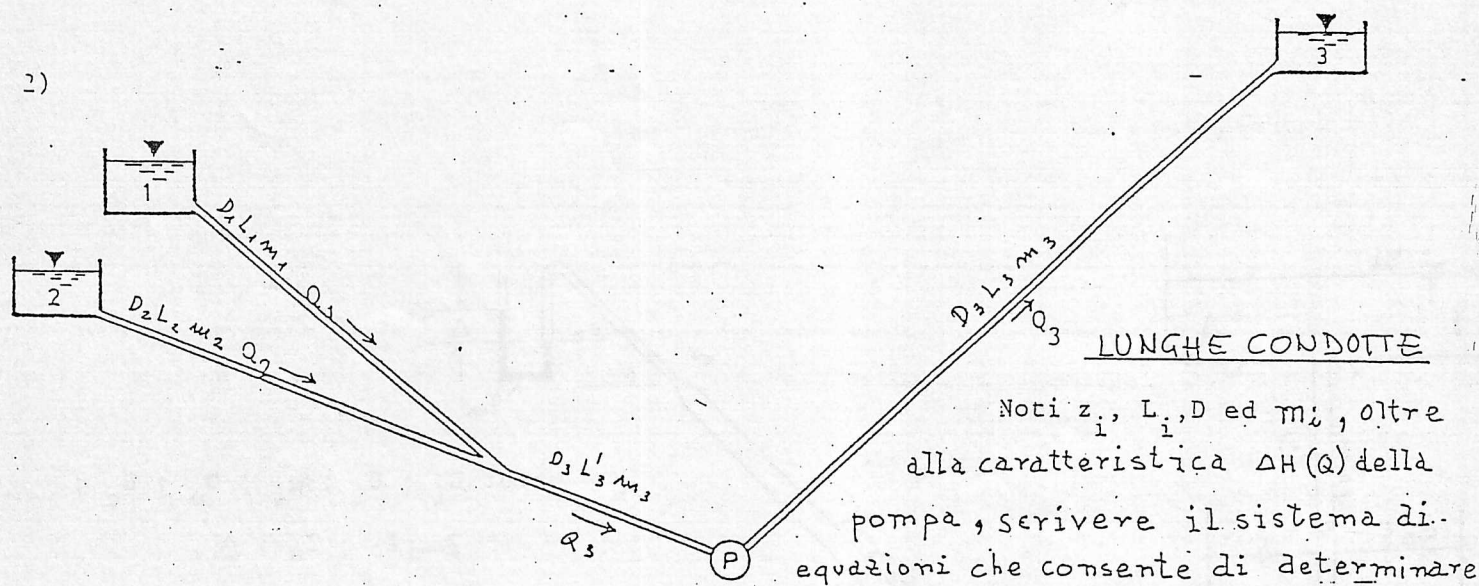
1)



geometria
 DATI: γ, γ_1
 γ_m, Δ
 D
 Peso proprio P del
 coperchio emisferico

Determinare:
 La forza \bar{F} necessaria a
 sollevare il coperchio

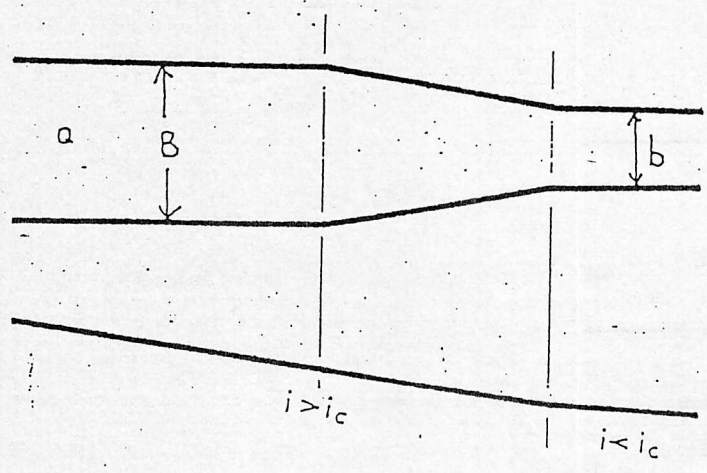
2)



LUNGHE CONDOTTE
 Noti z_i, L_i, D ed m_i , oltre
 alla caratteristica $\Delta H(Q)$ della
 pompa, scrivere il sistema di
 equazioni che consente di determinare

le portate. Indicare un procedimento che consenta di ottenere concretamente
 la soluzione, ad esempio mediante il tracciamento della caratteristica della
 tubazione. Tracciare le L.P.

3)



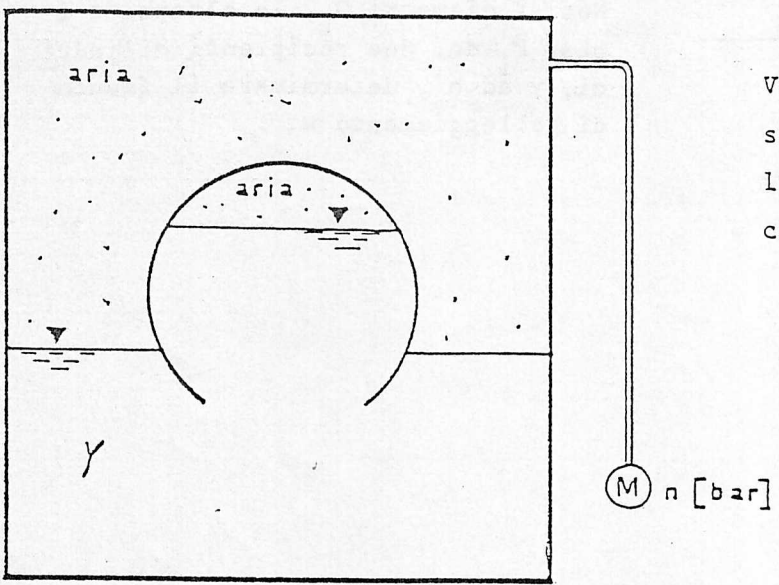
CANALE RETTANGOLARE

Nota Q e tutta la geometria si
 individuino l'andamento dei profili
 di moto permanente nell'ipotesi
 che lungo il convergente si
 mantenga costante l'energia spe-
 cifica della corrente.

10

MARZO '98

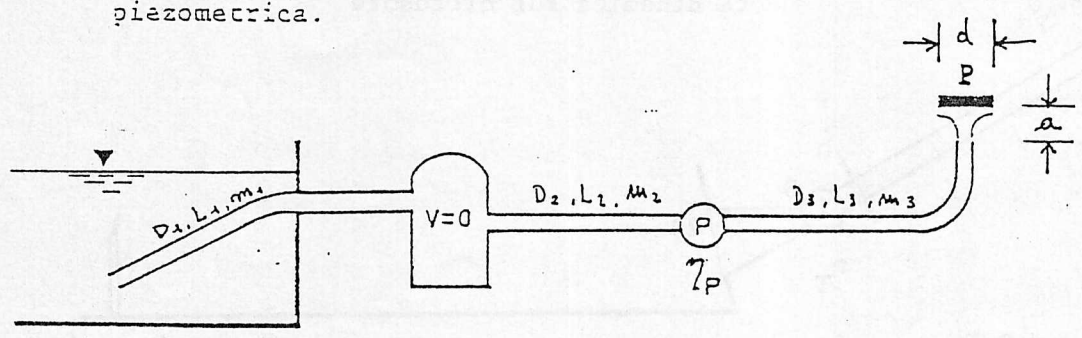
1



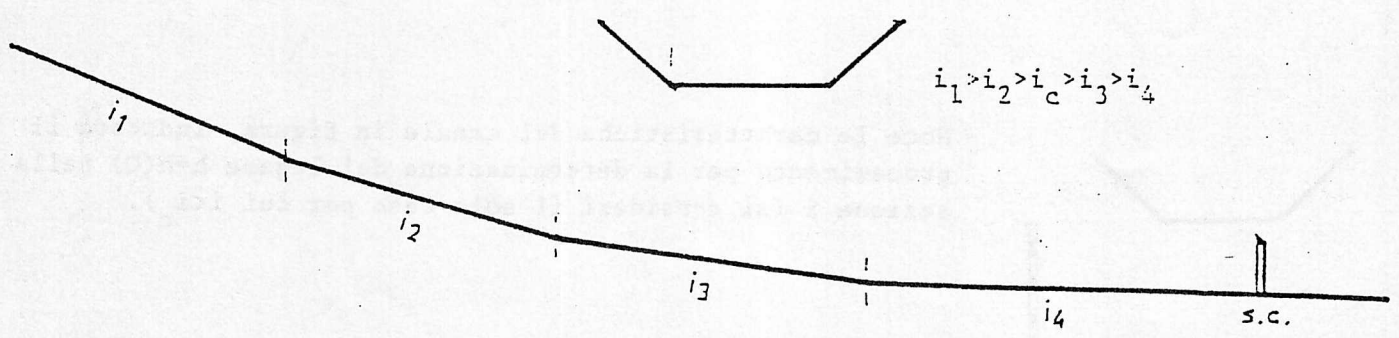
Valutare la spinta complessiva sulla calotta sferica e indicarne l'eventuale dipendenza dall'indicazione n del manometro metallico M .

2

Nota tutta la geometria, il diametro d e la sua distanza verticale a dalla sez. di sbocco, ed il peso proprio della piastra circolare P , calcolare la potenza della pompa e tracciare la linea dei carichi totali e la piezometrica.

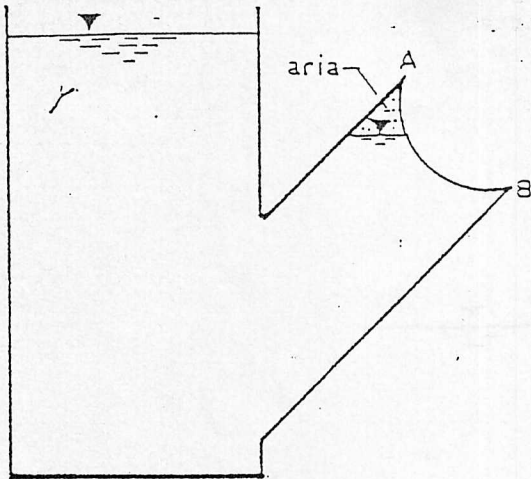


3

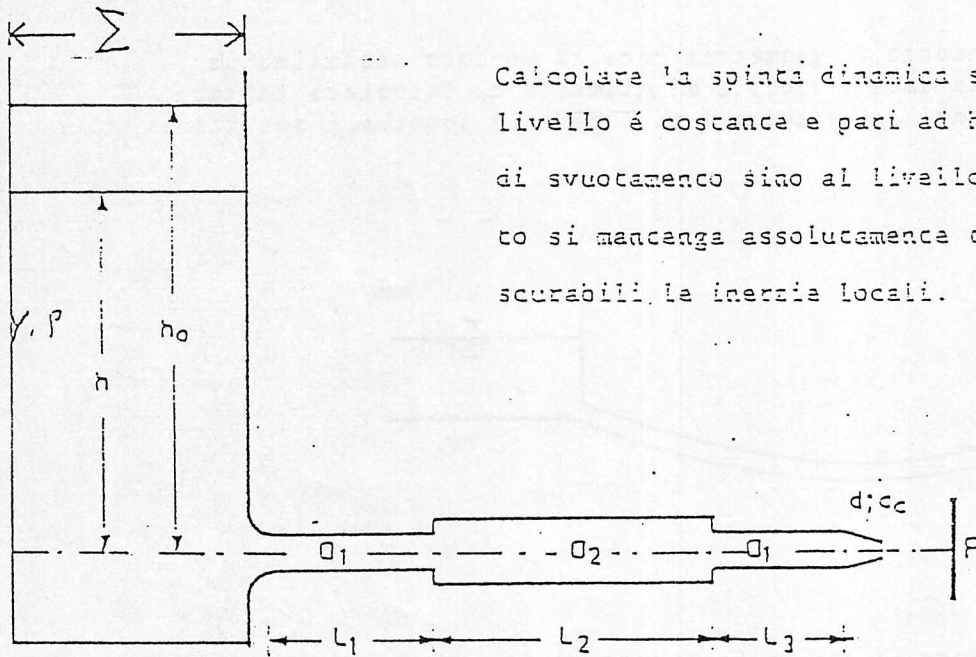


$$i_1 > i_2 > i_c > i_3 > i_4$$

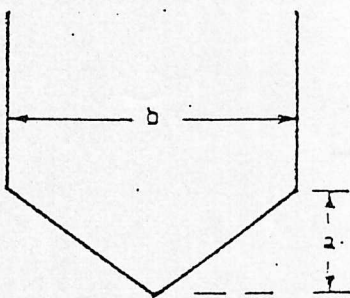
Tracciare il profilo di moto permanente nota le scabrezze, la sezione trapezia, e il carico h sullo scamazzo Cipolletti S.C.



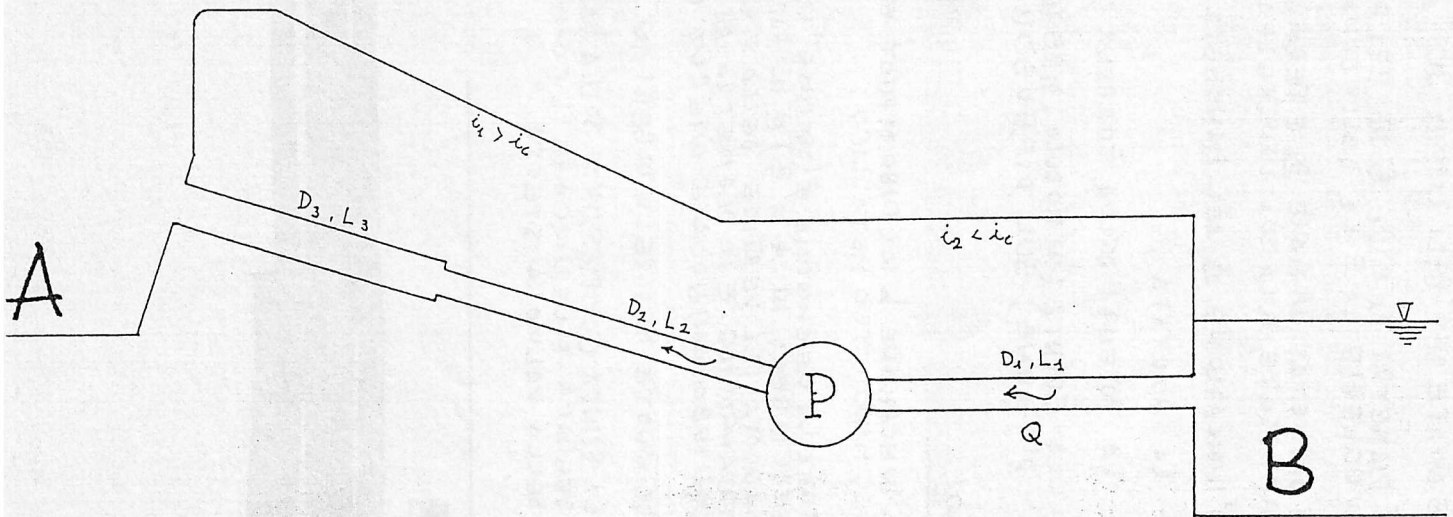
E' nota la geometria della biforcazione cilindrica in figura. Calcolare la spinta sulla calotta sferica di traccia AB.



Calcolare la spinta dinamica sulla piastra P quando il livello è costante e pari ad h ,; successivamente il tempo di svuotamento sino al livello h , ipotizzando che il moto si mantenga assolutamente turbolento e che siano trascurabili le inerzie locali.



Del canale la cui sezione è rappresentata in figura è nota la geometria e la scabrezza; determinare l'altezza di moto uniforme, l'altezza critica e la pendenza critica relative ad una portata defluente Q .



IL FLOTO È PERMANENTE.

SONO ASSEGNATI:

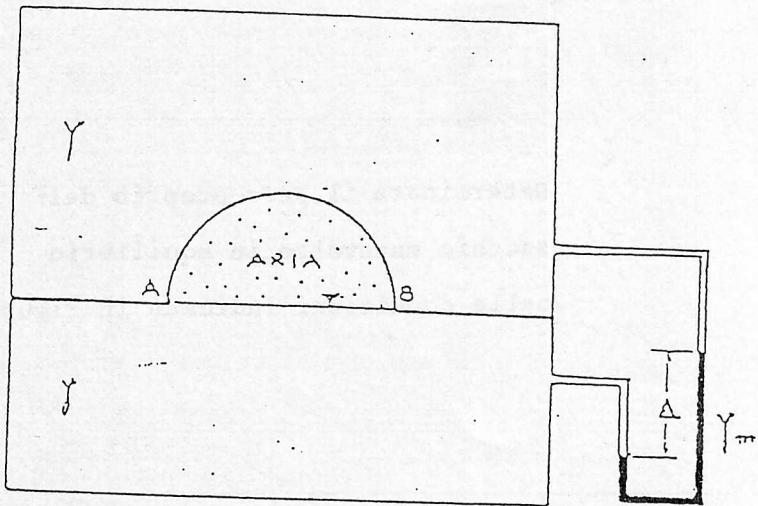
- I DIAMETRI, LE LUNGHEZZE E LE SCABREZZE DEI DIVERSI TRONCHI DELLA CONDOTTA
- LA CARATTERISTICA $SH(Q)$ DELLA POMPA
- LE PENDENZE, LE LUNGHEZZE E LA SCABREZZA DEI DIVERSI TRONCHI DEL CANALE, E LA LARGHEZZA B DELLA SUA SEZIONE RETTANGOLARE
- LA QUOTA DEL PELO LIBERO NEL SERBATOIO "B"

DETERMINARE:

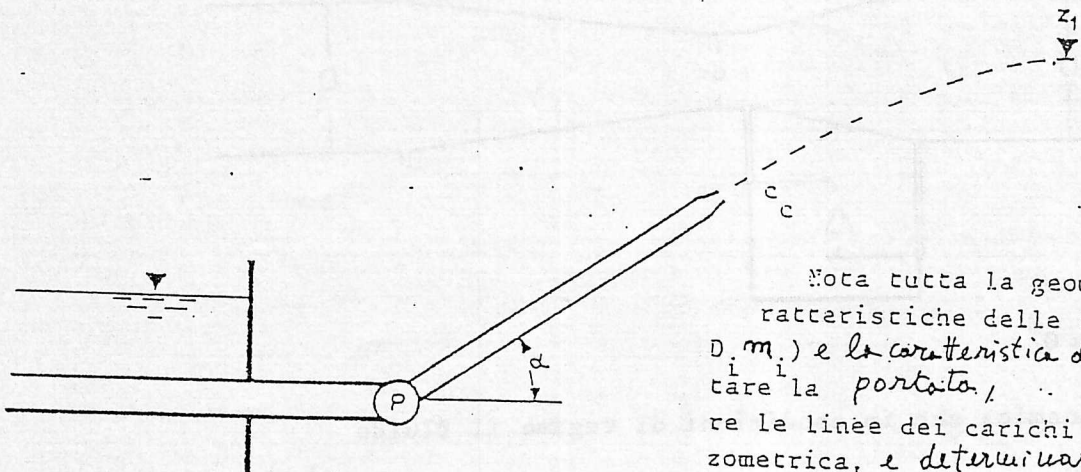
- LA PORTATA Q E LA QUOTA DEL PELO LIBERO NEL SERBATOIO "A"
- I PROFILI DI FLOTO PERMANENTE NEL CANALE
- LA PIEZOMETRICA E LA CURVA DEI CARICHI TOTALI RELATIVE ALLA CONDOTTA,

SI RACCOMANDA DI INDICARE CHIARAMENTE IN FIGURA IL SIGNIFICATO DI TUTTI I SIMBOLI UTILIZZATI NELLO SVOLGIMENTO DEL COMPITO.

CHI, AVENDO FREQUENTATO LE LEZIONI, VOLESSE SOSTENERE LA PROVA ORALE CON LO STESSO DOCENTE, È PREGATO DI INDICARNE QUI DI SEGUITO IL NOME (LADDERI O SANBIAGIO)

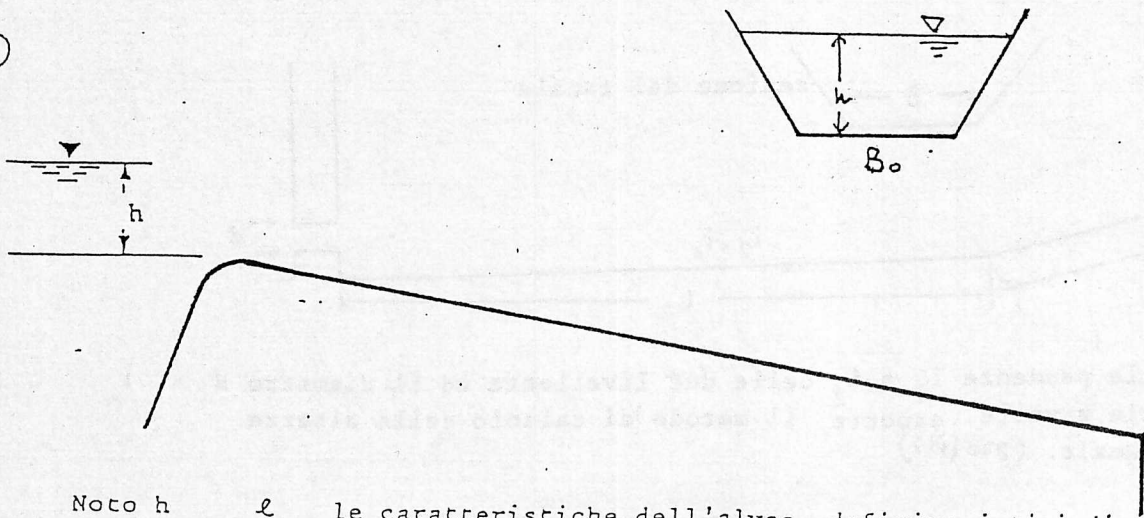


Nota la geometria, γ, γ_m, Δ , determinare la spinta complessiva che si scarica sulla semisfera di traccia AB.



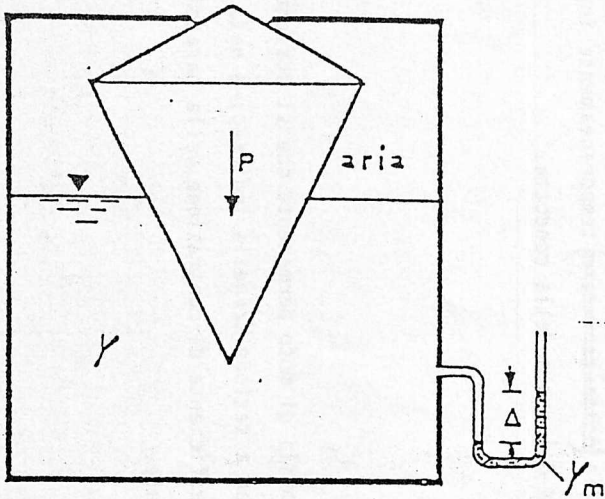
Nota tutta la geometria, le caratteristiche delle tubazioni (L, D, m) e la caratteristica della pompa, valutare la portata, tracciare le linee dei carichi totali e piezometrica, e determinare la massima quota del getto z_1 .

3



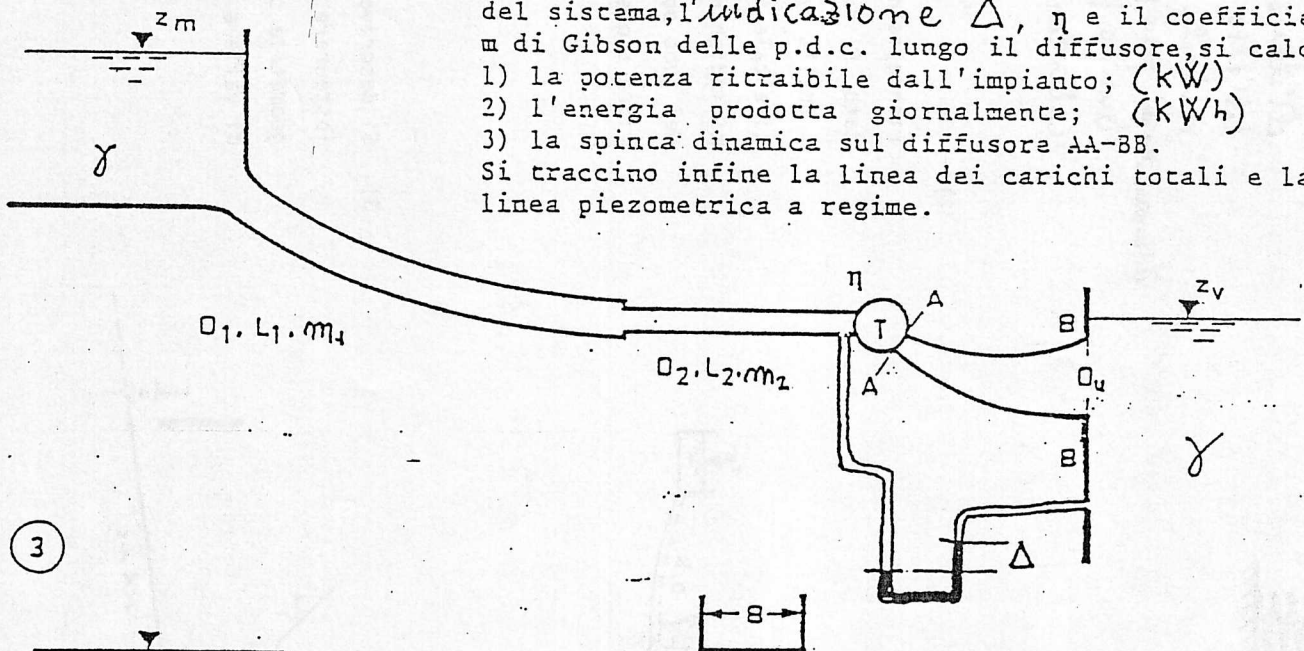
Nota h e le caratteristiche dell'alveo, definire i tipi di profili di moto permanente che si possono instaurare al variare della pendenza (considerare $i < i_c; i = i_c; i > i_c$).

1



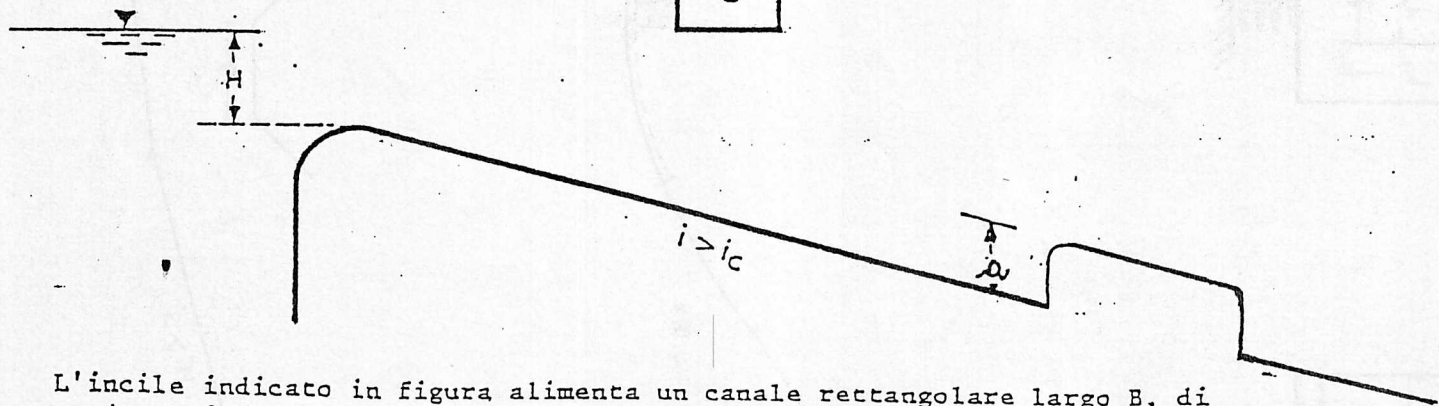
NOTA TUTTA LA GEOMETRIA, LA QUOTA DEL PELO LIBERO, Δ , γ , γ_m , DETERMINARE LA SPINTA SULLA VALVOLA BICONICA.

2



Nota tutta la geometria, le caratteristiche idrauliche del sistema, l'indicazione Δ , η e il coefficiente m di Gibson delle p.d.c. lungo il diffusore, si calcoli:
 1) la potenza ritraibile dall'impianto; (kW)
 2) l'energia prodotta giornalmente; (kWh)
 3) la spinta dinamica sul diffusore AA-BB.
 Si traccino infine la linea dei carichi totali e la linea piezometrica a regime.

3



L'incile indicato in figura alimenta un canale rettangolare largo B, di pendenza i e caratterizzato dal coefficiente di scabrezza k (Strickler). Lungo il canale è inserita una SOGLIA: si discutano i possibili profili di moto permanente che possono instaurarsi nel sistema.