**IL DEPOSITO DELL’ACQUA**

Guarda la figura a destra, rappresenta un deposito dell’acqua posto a 27m di altezza rispetto al terreno che è collegato a tre appartamenti a destra della figura: A, B, C. L’appartamento A si trova a 12m dal suolo, B a 6m dal suolo mentre C è al suolo (vedi Figura1).

La pressione dipende dalla differenza di quota: Qual è la pressione con cui l’acqua esce dal rubinetto A?

**[Pr (tubo in A) = 245.000Pa]**

**Soluz:** Per rispondere a questa domanda, e a tutte le altre domande delle Scienze, è necessario seguire l’insegnamento di Galileo e usare la matematica. Perciò, per chiarirci le idee, scriviamo subito la legge che lega la pressione di un fluido alla profondità: la **Legge di Stevino**:

**Figura 1**

**Pr(h) = p0 + Ps x h**

Noi sappiamo che:

* **Ps è il peso specifico**. Ps = 9800N/m3
* **p0 è la pressione del punto scelto come “O”:** come punto “O” scelgo l’aria → **p0= 98.000 Pa**
* **h è la profondità a cui scende il fluido partendo dal punto scelto come “O”.**

Poiché esso parte da 27m e giunge a 12m, la profondità di discesa è: **h= 27m – 12m = 15m**

A questo punto sostituisco i valori:

**Pr(tubo in A) = 98.000Pa + 9800N/m3 x 15m = 245.000Pa** : in pratica, l’acqua dentro il tubo giunge in A con la pressione di 245.000 Pa.

La pressione che spinge il fluido è sempre data dalla differenza di due pressioni opposte.

E adesso ora chiedo: con quanta pressione l’acqua esce dal rubinetto A? **[Pr uscita = 147.000Pa]**

**Soluz:** Attenti! Non rispondetemi: “con 245.000 Pa” perché l’acqua quando esce dal tubo incontra… l’aria che fa da tappo con la sua pressione di 98.000Pa!

Infatti, a lezione abbiamo affermato che **la pressione totale che agisce su di un fluido è sempre data dalla differenza delle pressioni agenti sulle due facce della superficie**: perciò in questo caso l’acqua all’interno del tubo è spinta fuori dalla pressione di 245.000Pa ma è spinta dentro dall’aria che la spinge verso l’interno con la pressione di 98.000Pa (vedi Figura 2).

**Figura 2**

E’ come se l’aria facesse da tappo limitando l’uscita dell’aria. Non avete chiaro questo concetto? Pensate al semplice **esperimento** che il Prof ha fatto, quello del bicchiere vuoto che, immerso nella bacinella d’acqua, impedisce ad essa di entrare dentro.

**Pr Aria = 98.000 Pa**

**Pr uscita (Pr totale) = Pr(A) – Pr Aria = 245.00 Pa – 98000 Pa = 147.000 Pa**

Come punto “0” posso prendere un punto a piacere.

E’ stata aggiunta una pompa: adesso misuri che l’acqua nel tubo in A ha la pressione di 350.000Pa. Qual è la pressione dell’acqua dentro il rubinetto C? **[Pr (tubo in C) = 467.600Pa]**

**Soluz.** Come sempre, è bene scrivere subito l’equazione di Stevino che ci guiderà nella soluzione del problema.

 **Pr(h) = p0 + Ps x h**

* Ps = 9800N/m3
* **p0 è la pressione del punto scelto come “O”.**

Poiché conosco già la pressione in “A” prendo il punto “A” come “O” e perciò scrivo:

p0 = Pr(A) = 350.000Pa

* **h è la profondità di “C” rispetto al punto scelto come “O”.**

Adesso il punto “O” è “A” e perciò devo tracciare la profondità di “C” partendo da “A”. Dal disegno vedo che: h=12m

**Pr(tubo in C) = 350.000Pa + 9800N/m3 x 12m = 467.600 Pa**

Se l’altezza sale allora “h” diventa negativa

Adesso risolviamo il problema simmetrico di quello precedente: misuri che l’acqua nel tubo in C ha la pressione di 350.000Pa: qual è la pressione dell’acqua dentro il rubinetto A? **[Pr (tubo in A) = 232.400Pa]**

**Soluz.** Come sempre, è bene scrivere subito l’equazione di Stevino che ci guiderà nella soluzione del problema.

 **Pr(h) = p0 + Ps x h**

* Ps = 9800N/m3
* **p0 è la pressione del punto scelto come “O”.**

Poiché conosco già la pressione in “C” prendo il punto “C” come “O” e perciò scrivo:

p0 = Pr(C) = 350.000Pa

* **h è la profondità di “A” rispetto al punto scelto come “O”.**

Adesso il punto “O” è “C” e perciò devo tracciare la profondità di “A” partendo da “C”: il fluido sale per 12m da “C” verso “A”! Non ho una discesa ma una **salita**: e poiché una salita corrisponde ad una discesa in negativo (il verso della salita è opposto a quello della discesa) devo porre: h=-12m , con il segno “-“ che indica che il fluido è salito di 12m.

**Pr(tubo in A) = 350.000Pa + 9800N/m3 x (-12)m = 232.400 Pa**

La pressione che spinge il fluido è sempre data dalla differenza di due pressioni opposte.

Con quanta pressione l’acqua esce dal tubo in A? **[Pr (tubo in A) = 134.000Pa]**

**Soluz:** Quando l’acqua esce da “A” incontra l’atmosfera →

**Pr totale = Pr(tubo in A) – Pr Aria = 232.000Pa – 98.000Pa = 134.000 Pa**

Adesso uniamo in un unico problema tutto ciò che abbiamo discusso finora

Ora voglio riempire il serbatoio: per farlo immetto dell’acqua da “A” che da un’altezza di 12m deve giungere fino al serbatoio posto a 27m di altezza (vedi Figura1). La pressione con cui immetto l’acqua da “A” è 400.000Pa: con quanta pressione l’acqua giunge sul serbatoio? **[Pr = 253.000Pa]** Con quanta pressione l’acqua esce nel serbatoio? **[Pr totale = 155.000Pa]**

**Soluz:** come sempre, iniziamo con lo scrivere l’eq. di Stevino:

**Pr(h) = p0 + Ps x h**

* Ps = 9800N/m3
* Come punto “0” posso prendere un punto a piacere. Conosco la pressione del punto “A” e perciò mi conviene prendere “A” come punto di riferimento “O”:p0 = Pr(A) = 400.000Pa
* La pressione dipende dalla differenza di quota. Adesso il punto “O” è “A” e perciò devo tracciare la profondità del serbatoio partendo da “A”: il fluido parte da 12m (A) e sale fino a 27m (serbatoio), cioè la **differenza di quota** è 15m!
* Se l’altezza sale allora “h” diventa negativa. I 15m non sono in discesa ma in **salita**! Infatti, l’acqua deve partire da “A” e giungere al serbatoio, salendo per 15m. E poiché **una salita corrisponde ad una discesa in negativo** (il verso della salita è opposto a quello della discesa) devo porre h=-15m , con il segno “-“ che indica che il fluido è salito di 15m.

**Pr(tubo in A) = 400.000Pa + 9800 x (-15) = 253.000Pa**

* La pressione che spinge il fluido è sempre data dalla differenza di due pressioni opposte. Per calcolare la pressione totale che spinge l’acqua bisogna considerare, come già detto, che l’acqua è spinta fuori da Pr(tubo in A)=253.000Pa e tappata dalla pressione dell’aria:

**Pr Aria = 98.000Pa**

**Pr totale = 253.000Pa – 98000Pa = 155.000Pa**