

Il calcolo della profondità nei computer subacquei

Tutti i computer subacquei indipendentemente dal costo, dall'algoritmo decompressivo usato, dalla marca, dal modello o dall'essere più o meno datati calcolano la profondità (dato molto importante per un sub) in modo indiretto ovvero da una formula.

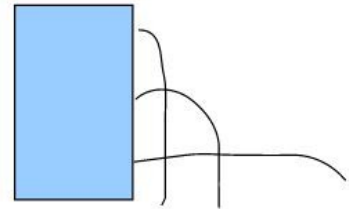
Legge di Stevino

Un corpo immerso in un fluido ad una profondità h (poniamo, per una volta, l'asse delle y rivolto verso il basso) subisce una pressione data dalla somma della pressione atmosferica (p_0) e dalla pressione esercitata dalla colonna di fluido sovrastante il corpo (dgh).

$$p = p_0 + dgh$$

p_0 := pressione atmosferica; d := densità del fluido; g := accelerazione di gravità;

Per convincersi intuitivamente di questo fatto si può ricorrere all'esperimento della bottiglia d'acqua: il getto d'acqua che fuoriesce dal foro più basso avrà intensità maggiore, e quindi andrà più lontano, proprio perché l'acqua a quella "profondità" subisce una pressione maggiore da parte della colonna d'acqua sovrastante.



- 1) **forza peso:** $P = m \cdot g$ \Rightarrow **P = massa · g** (acc.grav)
2) **densità:** $d = m / V$ \Rightarrow **d = massa / Volume**
3) **pressione:** $p = F_{\perp} / S$ \Rightarrow **p = Forza ortogonale alla superficie / Superficie**

quindi:

Il corpo che si trova a profondità h (nel disegno in rosa), supponiamo abbia forma cilindrica e superficie di base S .

E' sovrastato pertanto da una colonna di liquido di forma anch'essa cilindrica.

Se il contenitore è chiuso il corpo subisce una pressione unicamente da parte del liquido sovrastante, data dal rapporto fra la **forza peso** del liquido stesso e la misura della superficie S :

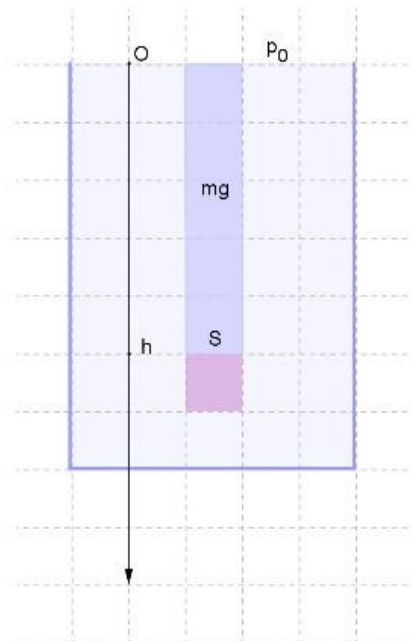
$$p = m \cdot g / S$$

Dalla definizione di densità abbiamo che:

$$m = d \cdot V = d \cdot S \cdot h$$

(il volume di un cilindro è infatti: $V = S \cdot h$).

Da cui: **$p = d \cdot S \cdot h \cdot g / S = dhg$** .



L'altezza di una colonna d'acqua barometricamente equivalente all'intera atmosfera terrestre si calcola:

$$\Delta z_0 = \frac{p_0}{\rho \cdot g} = \frac{101325 \text{ Pa}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \approx 10,33 \text{ m}$$

Basta cioè scendere sott'acqua ad una profondità di 10 metri per raddoppiare la pressione (2 atm), mentre il nuovo raddoppio si ha ad una profondità 30 metri (4 atm), quindi a 70 metri (8 atm), ecc. (in generale (n*atm - 1)*10 metri). (approssimato). La legge di Weber-Fechner, secondo cui l'orecchio risente della pressione in modo logaritmico, insieme alla legge di Stevin spiega quindi il crescere della frequenza nella compensazione con la vicinanza alla superficie da praticare nel nuoto subacqueo.

Equivalenze misure della pressione:

1 atm = 1,013 bar = 1,033 Kg/cm² = 101320 pascal = 10,33 metri di colonna d'acqua dolce = 10,07 metri di colonna di acqua salata (densità di 1025 Kg/m³)

Pascal (Pa) [modifica | modifica wikitesto]

L'unità di misura nel SI della pressione è il pascal (Pa), che equivale a 1 newton su metro quadrato o kg·m⁻¹·s⁻².

Atmosfera standard [modifica | modifica wikitesto]

L'atmosfera standard o **atmosfera** (abbreviata in **atm**) è un'unità di misura, definita con precisione a sei cifre nel Sistema Internazionale, per approssimare una quantità che varia costantemente a seconda del luogo e del momento. È all'incirca uguale alla pressione tipica dell'aria a livello del mare ed è definita come: 1 atm = 101 325 pascal.

Pascal (unità di misura)

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

Il **pascal** (simbolo: **Pa**^[1]) è un'unità di misura derivata del Sistema internazionale,^[1] utilizzata per misurare lo sforzo e la pressione.^[1] È equivalente a un newton su metro quadrato. L'unità di misura prende il nome da Blaise Pascal, matematico, fisico e filosofo francese.

$$1 \text{ Pa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

Quanto sopra riportato serve a dimostrare come il computer subacqueo calcola la profondità che costantemente visualizza sul display, essa infatti è un valore dedotto da calcolo avendo il computer solo le sonde di pressione e di temperatura.

Quando selezioniamo nei moderni computer il tipo d'immersione (acqua dolce o salata) variamo il valore della densità preimpostato al fine di aggiustare il calcolo della profondità (normalmente si usa per l'acqua di mare il valore di 1025 Kg/m³ che è quello usato per i calcoli idrostatici).

Da quanto appena detto si deduce che se ci immergiamo in mare lasciando il valore della densità impostato su acqua dolce il computer tenderà ad essere più conservativo poiché ogni 10 metri di profondità avrà un errore (in più) di 33 cm, ovvero a 30 metri reali ci appariranno circa 31 metri sul display questo è stato anche il motivo per cui i primi computer in cui non si poteva variare il valore della densità venivano impostati da fabbrica con il valore dell'acqua dolce. Ovviamente il discorso è contrario se impostiamo il valore della densità dell'acqua di mare ma ci immergiamo in acqua dolce.

Da quanto appena letto si capisce anche il perché a volte due compagni d'immersione abbiano delle differenze sulla profondità massima raggiunta pur avendo eseguito esattamente lo stesso profilo, essendosi scordato uno dei due di impostare la densità corretta o come capita con computer datati di non avere la possibilità di variare tale valore.