**STEVINO E IL SUO TEOREMA**

Una proprietà fondamentale della pressione di un liquido (e di un fluido in generale) è che **la pressione di un fluido aumenta all’aumentare della profondità a causa del proprio peso**. Quest’effetto è ben noto a tutti quando uno si immerge in acqua: oltre una certa profondità iniziano a “fischiare le orecchie”. Il fischio delle orecchie è dato dalla spinta sul timpano dovuta all’acqua: oltre una certa profondità la pressione dell’acqua è cresciuta al punto che tale spinta inizia a fare male. Caso opposto se uno va in alta montagna: l’aria diventa più rarefatta ed esercita una pressione tanto minore quanto più uno sale e se uno supera la quota di circa 3.500m senza acclimatarsi rischia l’ipossia (mancanza di ossigeno da respirare) a causa del brusco abbassamento della pressione atmosferica. Questo perché nel salire è come se la persona emergesse dal mare d’aria che è la nostra atmosfera: più uno sale minore è la profondità e minore è la pressione. (*Testo estratto dal sito*[***http://www.alessandraprofangelucci.it***](http://www.alessandraprofangelucci.it)***)***

Per convincersi intuitivamente che un aumento di profondità comporta sempre un aumento di pressione abbiamo eseguito un semplice esperimento in Laboratorio: abbiamo preso una bottiglia con tre buchi posti in verticale e la abbiamo riempita d’acqua. Abbiamo osservato che l’intensità del getto d'acqua che fuoriusciva dai fori era più intenso all’aumentare della profondità del foro (vedi disegno a destra che schematizza il nostro esperimento). Come conferma, nel mio sito è riportato un video con un esperimento simile, “[Legge di Stevino: bottiglia](https://www.youtube.com/watch?v=N3hubkWbDjA)”.

Una seconda serie di osservazioni è riportata nel video “[Legge di Stevino: osservazioni](https://www.youtube.com/watch?v=tvETsiQxnc4)”.

**SIMON STEVINO**

Le esperienze fatte mostrano che **la pressione di un fluido aumenta con la sua profondità** ma non possiamo fermarci a questa semplice osservazione: bisogna trovare la legge che lega pressione e profondità. Seguendo l’esempio di Galileo Galilei sappiamo che **la legge deve essere di tipo geometrico-matematico**: perciò per scoprirla dobbiamo usare le tecniche della Geometria e della Matematica. E in che modo la Geometria e la Matematica ottengono le loro leggi? Usando i **teoremi**! E dunque da qualche parte deve esistere un teorema geometrico-matematico che lega pressione e profondità.

Questo teorema fu scoperto da **Simon Stevin** **(1548–1620)**, un matematico, fisico e ingegnere militare fiammingo contemporaneo di Galileo. Stevin fu un pioniere, sia in campo teorico sia nelle applicazioni pratiche, in scienze come la matematica, la fisica e nelle scienze applicate come la topografia e l’idraulica. Si deve a Stevin la divulgazione della notazione numerica decimale; pubblicò 11 volumi con contributi su [trigonometria](https://it.wikipedia.org/wiki/Trigonometria), meccanica e idraulica, [prospettiva (geometria descrittiva)](https://it.wikipedia.org/wiki/Prospettiva_%28geometria_descrittiva%29), architettura, teoria musicale, geografia e navigazione. Come ingegnere idraulico si distinse nella progettazione e costruzione di dighe e canali nei Paesi Bassi: brevettò un tipo di mulino a vento in grado di estrarre l’acqua con una efficienza tre volte maggiore dei mulini a vento contemporanei *(ripreso da wikipedia)*.

Fu Stevino a scoprire la legge che lega la pressione di un fluido con la sua profondità usando un teorema geometrico-matematico che ha il nome di **Teorema di Stevino**.

**IL TEOREMA DI STEVINO**

**La pressione di un fluido di Peso Specifico Ps, sottoposto ad una pressione esterna p0, cresce con la profondità h secondo la Legge:** **Pr(h) = p0 + Ps⋅h**

**Dimostrazione della legge di Stevino**

Partiamo con il richiamare le definizioni di: forza peso, peso specifico e pressione:

**1) forza peso**: P = **m**assa·**g** (acc.grav) = m·g

**2) peso specifico:** Ps **= P**eso**/V**olume

**3) pressione alla profondità h**: Pr(h) = **F**orza ortogonale alla superficie/**S**uperficie = F┴/S

**4) pressione agente sulla superficie del fluido:** p0

*Hp)* Considera un fluido di **peso specifico Ps** che riempie un **volume cilindrico**, di **profondità h** e **area di base S**. Sopra il fluido agisce una pressione esterna **p0**.

*Ts)* La pressione alla profondità h [ Pr(h) ] è data da: **Pr(h) = p0 + Ps⋅h**

*Dim)* La pressione dovuta unicamente al peso del fluido sovrastante è data dal rapporto fra la **forza peso** del liquido stesso e l’area della superficie **S** (perciò per ora possiamo ignorare la pressione p0 che grava sopra il fluido):

 **Pr(h) = F┴/S =** (F┴ = Peso) **= Peso/S (1)**

Sappiamo già che:

 **Peso = Ps∙V (2)**

Calcoliamo il volume V di un cilindro: **V = altezza·area di base = h·S (3)**

Sostituisco l’eq. (3) nell’eq. (2) [cioè: sostituisco: V = h·S nell’equazione: Peso = Ps·V]:

 **Peso = Ps·h·S (4)**

Infine sostituisco l’eq. (4) nell’eq. (1) [cioè: sostituisco: Peso = Ps·h·S nell’equazione: Pr(h) = Peso/S]:

 **Pr(h) = Ps∙h·S/S =** [semplifico S sopra e sotto] **= Ps⋅h (5)**

Se sopra il fluido agisce anche una pressione esterna **p0**, essa si trasmette su tutto il fluido (e perciò anche su S) per il **Principio di Pascal**: perciò alla pressione “Ps⋅h” del peso del liquido va *aggiunta* la **pressione p0**. In conclusione:

 **Pr(h) = Ps⋅h + p0 *C.V.D.***

Questo teorema ha il nome di **paradosso idrostatico** perché afferma che la pressione in un fluido è indipendente dalla forma del recipiente e dall’area di base ma dipende solo dalla sua altezza.

Una seconda dimostrazione del Th. di Stevino basata sulla densità e non sul peso specifico è data nel video: “[Legge di Stevino: teoria](https://www.youtube.com/watch?v=3fpSv0EgXnc)”.