

MISURA della PRESSIONE ATMOSFERICA

Lavoro svolto da Appiani E. - Bianchettin L. - Ciprani F.

Scopo

L'obiettivo della misura é determinare il valore della pressione atmosferica all'altitudine del laboratorio LNGS di Assergi (953 metri s.l.m.).

Apparecchiatura e materiale utilizzato

- Siringa del volume di 5 ml;
- Masse campione;
- Recipiente per il loro contenimento (secchiello di plastica);
- Basetta di plexiglas forata, per l'alloggiamento della siringa;
- Materiale di sostegno;
- Bilancia tecnica;
- Calibro a nonio.

Principio e Procedura

Si equilibra la forza premente esercitata dall'aria sulla siringa: con un valore noto della forza di gravità applicata alla siringa stessa, prima aperta e successivamente chiusa (vedi [immagini 1 e 2](#)).

- a) Si misura la lunghezza della siringa.
- b) Si fa scorrere il pistone a fine corsa e verso l'alto, nella siringa aperta: in tal modo le sue estremità sono ambedue sottoposte alla pressione atmosferica e pertanto il recipiente é in equilibrio statico.
- c) Si appende al gancetto inferiore del pistone un barattolo porta pesi. In esso si inseriscono gradualmente alcune masse campione fino a che il pistone stesso non é messo in moto a velocità costante: ciò accade sotto l'azione della risultante del peso e della forza d'attrito dinamico (vedi [figura 1](#)).
- d) Si replica la prova almeno 3 volte.
- e) Si re inserisce il pistone nella siringa e se ne chiude l'estremo superiore con un tappo metallico.
- f) Si ripete la procedura così come indicata ai punti c, d: in questa seconda fase la risultante é costituita anche dall'azione della forza "premente" atmosferica, diretta verso l'alto (vedi [figura 2](#)).

Rilevazione ed elaborazione dei dati

Grandezze misurate - Tab. 1

Grandezza misurata	Simbolo	Strumento utilizzato	Unità di misura	Valore misurato
Volume siringa	V	Valore dichiarato	ml	5
Lunghezza siringa	l	Calibro a nonio	mm	44,90
Massa aggiunta a siringa aperta	m_1	Bilancia tecnica	g	Vedi Tab. 3
Massa aggiunta a siringa chiusa	m_2	Bilancia tecnica	g	Vedi Tab. 3
Area della sezione premuta	S	Misura indiretta	m ²	Vedi Tab. 4
Forza di attrito dinamico	$F_{att,d}$	Misura indiretta	N	Vedi Tab. 4
Forza atmosferica "premente"	F_{atm}	Misura indiretta	N	Vedi Tab. 4

Grandezza misurata	Simbolo	Strumento utilizzato	Unità di misura	Valore misurato
Pressione atmosferica	p_{atm}	Misura indiretta	Pa	Vedi Tab. 4

Caratteristiche degli strumenti utilizzati - Tab. 2

Strumento Utilizzato	Sensibilità	Portata
Calibro a nonio	0,05	180,00
Bilancia tecnica	0,1	200,0

Misure dirette - Tabella 3

Misura n.	m_1 (g)	m_2 (g)
1	278,5	1301
2	288,5	1321

Formule utilizzate

- Area della sezione premuta: $S = \frac{V}{l}$

- Forza d'attrito dinamico: $F_{att,d} = m_1 \cdot g$

- Forza atmosferica "premente": $F_{atm} = (m_2 - m_1) \cdot g$

- Pressione atmosferica: $p_{atm} = \frac{F_{atm}}{S}$.

Misure indirette - Tabella 4

Misura n.	S (m ²)	F _{att,d} (N)	F _{atm} (N)	p_{atm} (Pa)
1	1,11·10 ⁻⁴	2,73	10,02	90270
2		2,83	10,12	91171

Propagazione dell'errore

L'errore relativo nella determinazione della pressione atmosferica risulta:

$$\frac{\Delta p_{atm}}{p_{atm}} = \frac{\Delta m_2 + \Delta m_1}{m_2 - m_1} + \frac{\Delta l}{l}$$

Pertanto l'errore assoluto delle due prove effettuate ha la seguente espressione numerica:

$$\Delta p_{atm,1} = 118(Pa) / \Delta p_{atm,2} = 119(Pa)$$

Osservazioni

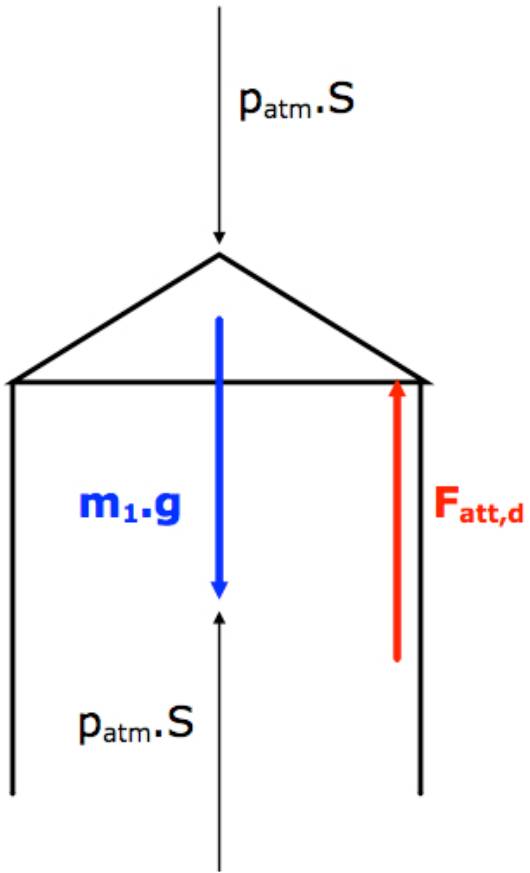
1. Il risultato della misura é compatibile con il valore indicativo della pressione a 1000 metri di quota, pari (in prima approssimazione) a 89700 (Pa).
2. Nella deposizione delle masse all'interno del secchiello si deve prestare particolare attenzione a disporle simmetricamente rispetto alla direzione di sollecitazione del gancio della siringa, per quanto possibile. Ciò al fine di evitare la nascita di momenti di flessione sul gancio che potrebbero

intensificare l'attrito del pistone rispetto alle pareti interne della siringa, inducendo un errore nella misura della forza premente.



(immagine 1-2)





(back)

