

Umidità dell'aria e termoregolazione corporea:



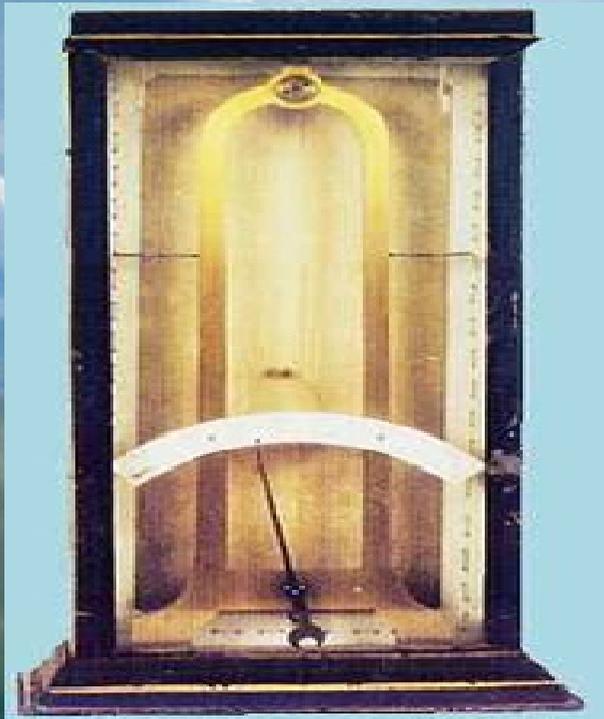
- Organismi omeotermi: mantengono costante la temperatura corporea attraverso meccanismi di termoregolazione.
- Traspirazione: responsabile della dispersione del calore. Il corpo cede energia sotto forma di calore di evaporazione.
- Maggiore è l'umidità dell'aria, minore è la traspirazione corporea: l'organismo avverte sensazione di disagio.



Come si misura l'umidità atmosferica?

- **IGROMETRO A CAPELLO:** misura l'umidità momento per momento, sfruttando proprietà igroscopica dei capelli.
- **PSICROMETRO:** consiste di due termometri a mercurio, uno a bulbo secco e uno a bulbo umido. Dal confronto delle due temperature, grazie ad una [tabella psicrometrica](#), si può risalire al valore dell'umidità relativa e del punto di rugiada.

IGROMETRO A
CAPELLO



PSICROMETRO

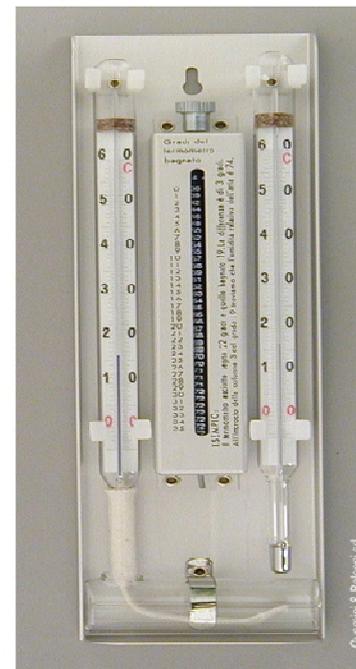


Tabella psicrometrica



Temp. del bulbo umido	Differenza tra le temperature dei due bulbi											
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6
2	90	83	75	67	61	54	47	42	36	31	26	23
3	90	83	76	69	63	56	49	44	39	34	29	26
4	91	84	77	70	64	57	51	46	41	36	32	28
5	91	85	78	71	65	59	54	48	43	39	34	30
6	92	85	78	72	66	61	56	50	45	41	35	33
7	92	86	79	73	67	62	57	52	47	43	39	35
8	92	86	80	74	68	63	58	54	49	45	41	37
9	93	86	81	75	70	65	60	55	51	47	43	39
10	94	87	82	76	71	66	61	57	53	48	45	41
11	94	88	82	77	72	67	62	58	55	50	47	43
12	94	88	82	78	73	68	63	59	56	52	48	44
13	94	89	83	78	73	69	64	61	57	53	50	46
14	94	89	83	79	74	70	66	62	58	54	51	47
15	94	89	84	80	75	71	67	63	59	55	52	49
16	95	90	84	80	75	72	67	64	60	57	53	50
17	95	90	84	81	76	73	68	65	61	58	54	52
18	95	90	85	81	76	74	69	66	62	59	56	53
19	95	91	85	82	77	74	70	66	63	60	57	54
20	95	91	86	82	78	75	71	66	64	61	58	55
21	95	91	86	83	79	75	71	68	65	62	59	56
22	95	91	87	83	79	76	72	69	65	63	60	57
23	96	91	87	83	80	76	72	69	66	63	61	58
24	96	92	88	84	80	77	73	70	67	64	62	59
25	96	92	88	84	81	77	74	70	68	65	63	59
26	96	92	88	84	81	77	74	71	68	65	63	59
27	96	92	88	84	81	77	74	71	68	65	63	59
28	96	92	88	84	81	77	74	71	68	65	63	60
29	96	92	88	84	81	77	74	72	69	66	63	60
30	97	93	89	85	82	78	75	72	69	66	64	60
31	97	93	89	85	82	78	75	72	69	66	64	61
32	97	93	89	85	82	78	75	72	70	67	64	61
33	97	93	89	85	82	78	75	72	70	67	64	62
34	97	93	89	85	82	78	75	72	70	67	65	62
35	97	93	89	85	82	78	75	72	70	67	65	62
36	98	94	90	86	83	79	76	73	71	68	65	63
37	98	94	90	86	83	79	76	73	71	68	66	63
38	98	94	90	86	83	79	76	73	71	68	66	63
39	98	94	90	87	83	80	77	74	72	69	67	64
40	98	95	90	87	83	80	77	74	72	69	67	64

Come leggere la tabella:

nella prima colonna si deve cercare la temperatura segnata dal termometro con bulbo umido mentre nella prima riga si cerca la differenza di temperatura tra i due termometri. Il valore relativo è l'umidità relativa in %.

Es. temperatura di bulbo umido 20° C, temperatura di bulbo asciutto 25° C.

La differenza di temperatura è 5° C, cerco 20 nella prima colonna e 5 nella prima riga e trovo una umidità relativa del 61 %.

La nebbia e le nuvole

La condensazione del vapore acqueo contenuto in una massa d'aria dà origine alla formazione di:

➤ **NEBBIE**: in prossimità del suolo. Contatto di una massa d'aria calda e umida con ~~una~~ superficie fredda abbassamento della temperatura e condensazione del vapore in eccesso.

➤ **NUBI**: Trasformazione adiabatica: raffreddamento per espansione di masse d'aria condensazione del vapore in eccesso. Da qualche centinaio, fino a 1000-3000 metri.

•La condensazione del vapore acqueo, con formazione di nebbia e nubi, è favorita dalla presenza di **NUCLEI DI CONDENSAZIONE**.

Distinguiamo:

▪ **gradiente adiabatico secco:** la diminuzione di temperatura di una massa d'aria con la quota. circa 1°C ogni 100m.

▪ **gradiente adiabatico umido:** la diminuzione di temperatura dopo l'inizio della condensazione. circa $0,6^{\circ}\text{C}$ ogni 100m.

Perché la temperatura diminuisce più lentamente dopo l'inizio della condensazione?



Classificazione delle nubi

▪ Nubi basse
(livello inferiore
medio vicino al
suolo;
fino a 2000 m)

Stratus

Nimbus

Cumulus

Stratocumulu
s

▪ Nubi medie
(da 2000 a 6000 m)

Alto cumulus

Altostratus

▪ Nubi alte
(oltre 6000 m)

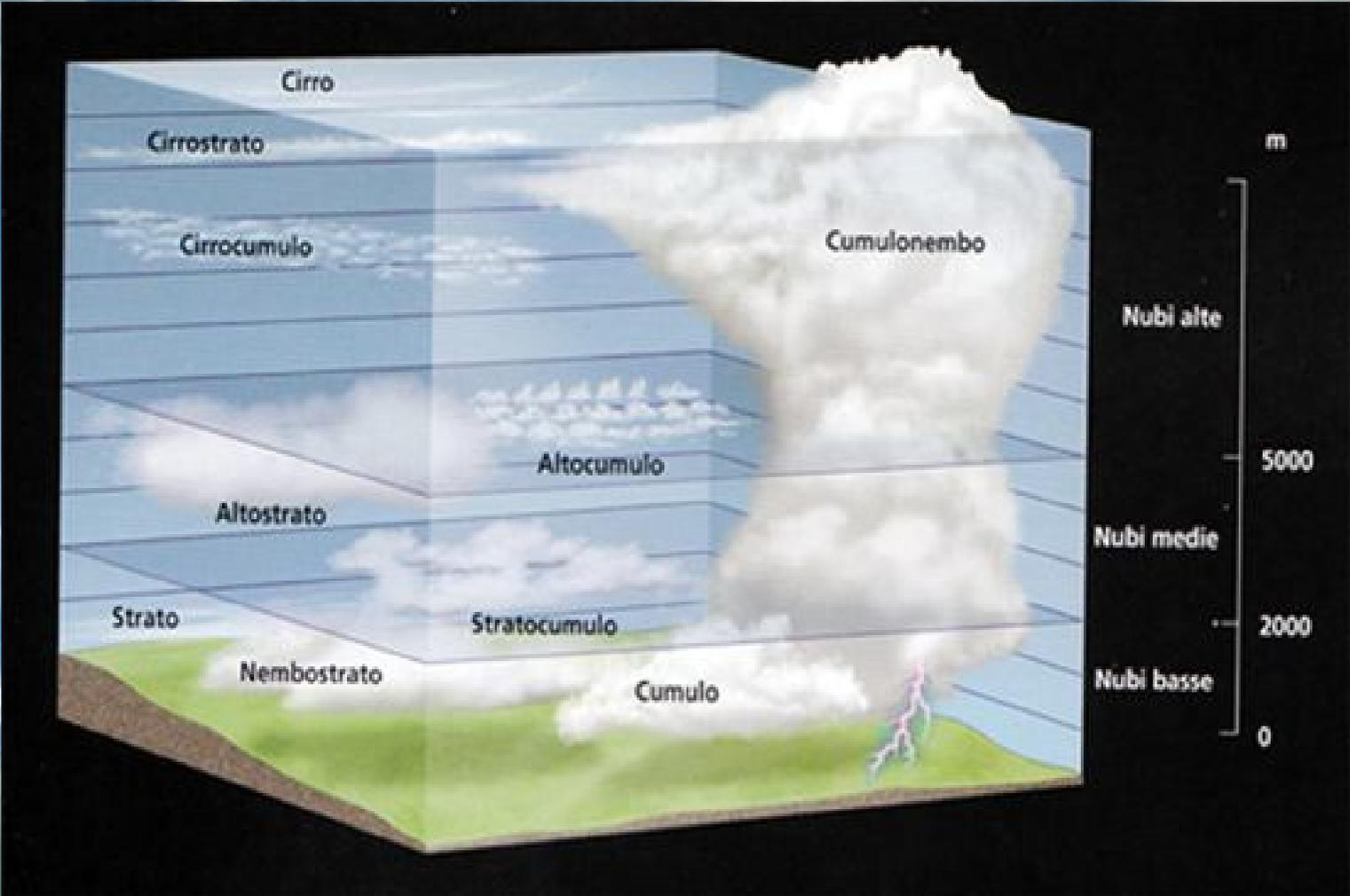
Cirrocumulu

s

Cirrostratus

Cirrus







■ cumuli di bel tempo

- correnti ascensionali moderate (5 m/s)
- estensione verticale moderata
- generalmente non danno precipitazioni
- si formano spesso tra mezzogiorno e il primo pomeriggio e si dissolvono sul finire del giorno



■ cumulinembi

- movimenti ascendenti intensi: velocità superiori a 15 m/s
- estensione verticale imponente (4-6 km alle nostre latitudini)
- forma di montagna o di torre
- precipitazioni temporalesche: rovesci, neve, grandine



Classificazione delle nebbie

➤ **Nebbie da irraggiamento:** raffreddamento del suolo per irraggiamento soprattutto nelle ore notturne e del mattino. L'aria sovrastante si raffredda per conduzione.

- cielo sereno
- assenza di vento
- elevata umidità relativa
- presenza di nuclei di condensazione

➤ **Nebbie d'avvezione**

➤ **Nebbia da sollevamento lungo un pendio**

➤ **Nebbia frontali**



Pressione atmosferica

Forza esercitata dalla miscela di gas atmosferici per unità di superficie.

Condizioni standard: $T = 15^{\circ}\text{C}$, livello del mare, latitudine $45^{\circ} 15' 13''$

$P = 1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 101325 \text{ N/m}^2$

Varia in funzione di:

- Umidità
- Temperatura
- Latitudine
- Altitudine



L'horror vacui



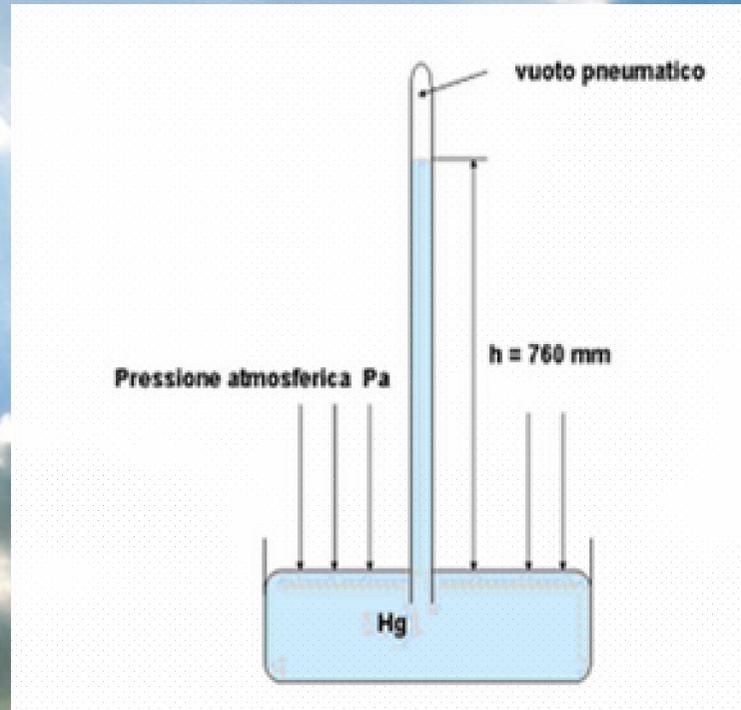
Aristotele (384-322 a.C.)

- **Teoria pienista di Aristotele:** domina fino alla metà del XVII secolo
- **Nel Medioevo:** teoria dell'orrore del vuoto da parte della natura (***Horror vacui***)

1632 Esperimento di Torricelli: prova dell'esistenza del vuoto e peso dell'aria

$$P = d \cdot g \cdot h \quad P = 13590 \text{ Kg/m}^3 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,76 \text{ m} = 101321 \text{ Pa}$$

$$d_{\text{Hg}} = 13590 \text{ Kg/m}^3$$



La X Conferenza Generale Pesi e Misure nel 1954 ha stabilito il valore ufficiale della pressione atmosferica in 101321 Pa (=1 atm=760 mm Hg).

Peso dell'aria

Una colonnina di Hg raggiunge un'altezza di 76 cm \Rightarrow
76 cm³ \Rightarrow

Una colonnina di H₂O raggiunge un'altezza di 10,33 m
1033 cm³

Densità Hg= 13,60 gr/cm³

Densità H₂O= 1 gr/cm³

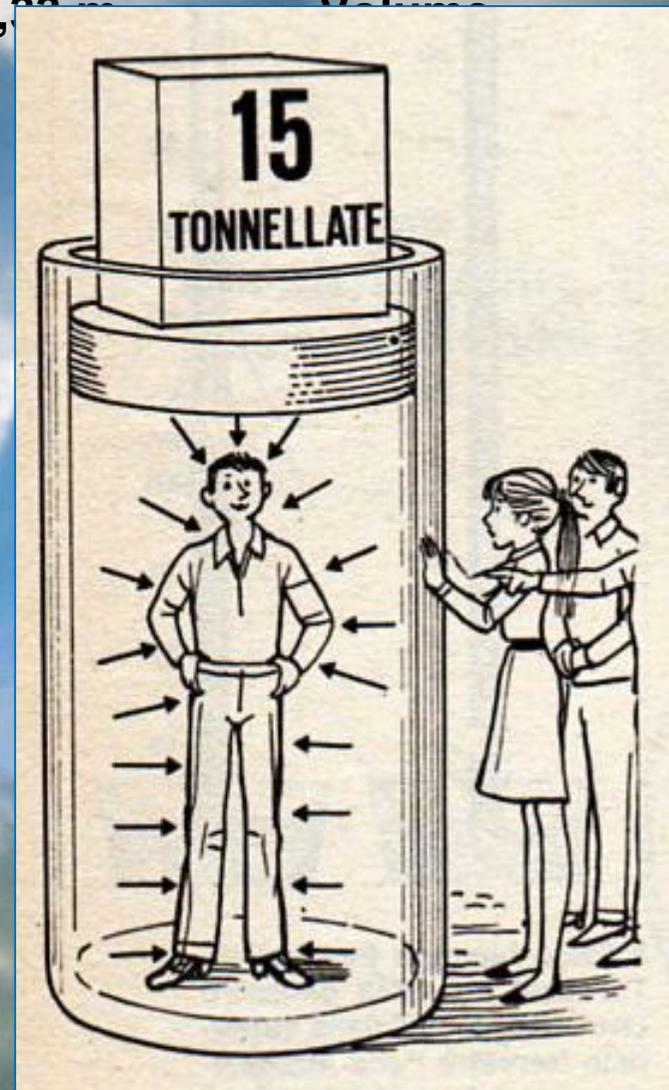
Volume di

Volume

Quanto vale il peso esercitato dall'aria su 1 cm²?

Un uomo ha una superficie corporea di 15000 cm². Qual è il peso dell'atmosfera su tutto il suo corpo?
Perché non veniamo schiacciati?

Cosa accadrebbe se il tubo barometrico fosse portato nel vuoto?



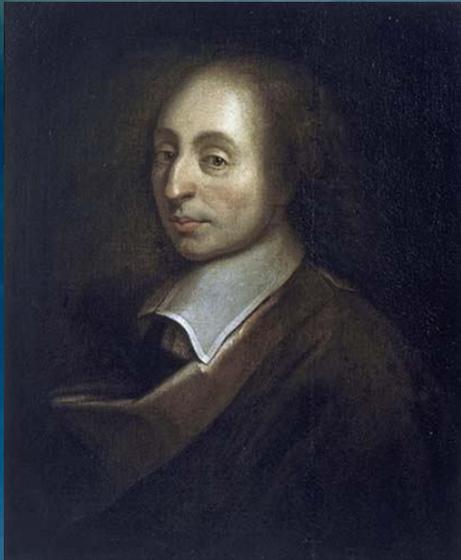
Soluzione:

Massa di Hg nella colonnina (h=76 cm, base 1 cm²)
= 13,60 gr/cm³ * 76 cm³ = 1033 g = 1,033 Kg

Massa di ACQUA nella colonnina (h=1033 cm base
1 cm²) = **1 gr/cm³ * 1033 cm³ = 1033 g = 1,033 Kg**

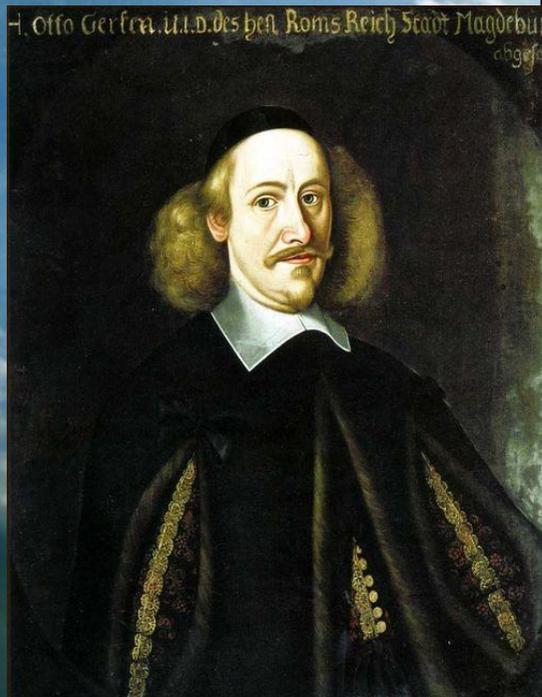
PESO DELL'ARIA/cm² = 1,033 Kg/cm² * 9,81 m/s²
=
10,13 N/cm²





□ 1648 Blaise Pascal: dimostrò la variazione della pressione atmosferica con l'altitudine

□ 1657 Otto von Guericke confermò le scoperte torricelliane con il celebre esperimento degli emisferi di



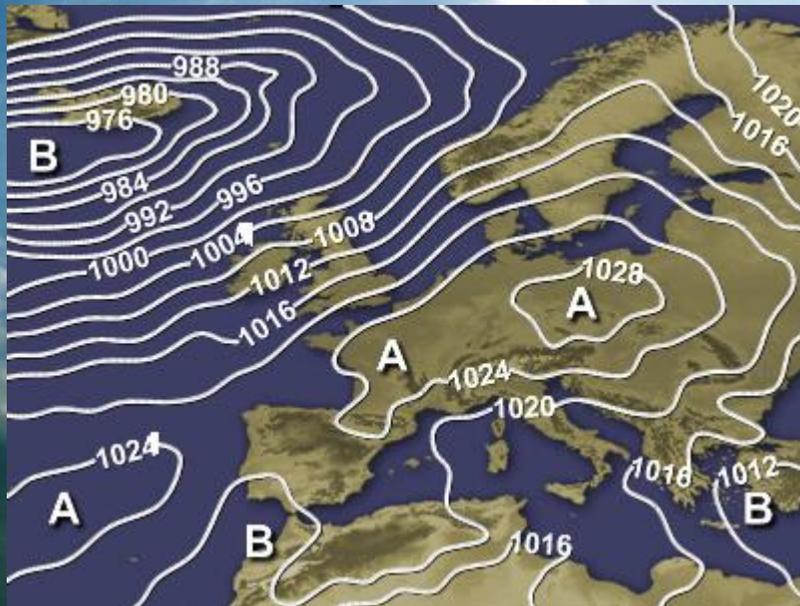
Esperienza degli emisferi di Magdeburgo.
Gaspar Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica*,
Würzburg 1657

Aree cicloniche e anticicloniche

ISOBARE: linee chiuse e concentriche che uniscono i punti di una carta del tempo che hanno, in un dato momento, stessa pressione atmosferica

ANTICICLONI: aree di alta pressione

CICLONI: aree di bassa pressione



GRADIENTE BARICO

ORIZZONTALE: rapporto fra la differenza di pressione atmosferica fra due punti e la loro distanza (misurata perpendicolarmente alle isobare).